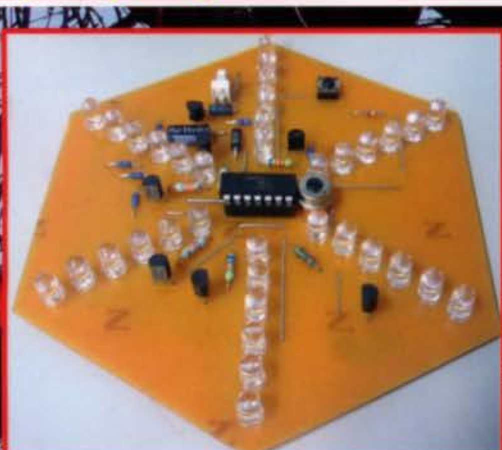
PRAKTICKÁ ELEKTRONIKA

12
2013

Amatérské RADIO

Redakce přeje všem krásné svátky

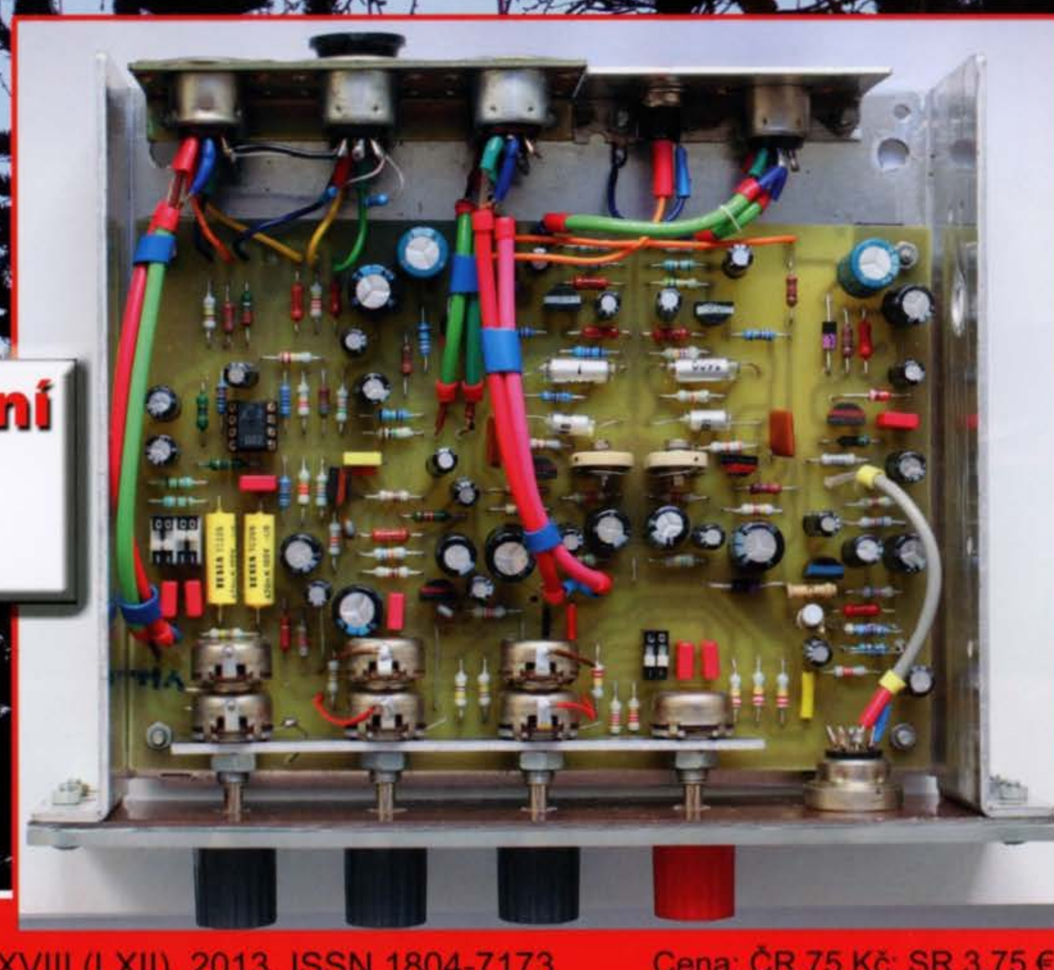




Blikajúce hviezdy



Mikrokontroléry STM32F prakticky



Stereofonní mixážní nf předzesilovač na diskotéku

Ročník XVIII (LXII), 2013, ISSN 1804-7173

Cena: ČR 75 Kč; SR 3,75 €

RMC s.r.o. Nová Dubnica

- ▷ výskum a vývoj elektronických systémov
- ▷ výroba elektroniky, osadzovanie SMD
- ▷ projekty a dodávka ostrovných fotovoltických elektrární



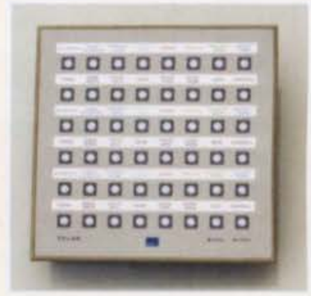
Solárna nabíjačka



Elektronika pre stomatologickú súpravu



Fotovoltický menič 4kW z vlastného vývoja



Technologická klávesnica pre ťažké prostredie



Osobný asistent seniorov



Regulátor solárneho ohrevu



Systém miestneho bezdrôtového rozhlasu



Laserový profilomer

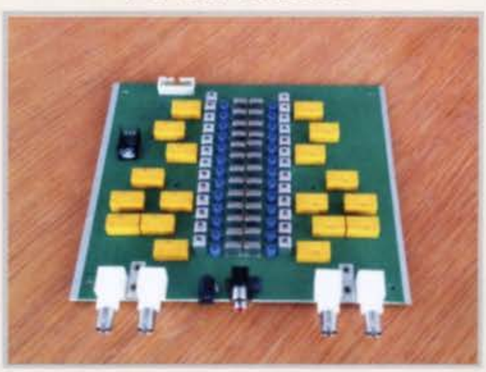


Testovacie pracovisko dosiek s plošnými spojmi

HAM kútik



Meranie fázového šumu TRX TS990



Kryštálový IF filter 14 MHz na zníženie fázového šumu vysielača 144 MHz



Z histórie. Autorov TRX na 2 m z roku 1979

RMC s.r.o. Nová Dubnica, Trenčianska ulica 863/66, 01851 Nová Dubnica, SR
tel.: +421 42 4455652, 4455611, fax: +421 42 4434175
e-mail: rmc@rmc.sk, web: www.rmc.sk

PRAKTICKÁ ELEKTRONIKA Amatérské RÁDIO

ROČNÍK XVIII (LXII) 2013. ČÍSLO 12

V TOMTO SEŠITĚ

PRAKTICKÁ ELEKTRONIKA Amatérské RADIO

Redakce: Šéfredaktor: Ing. Josef Kellner, redaktoři: Ing. Jaroslav Belza, Petr Havliš, OK1PFM.

Adresa redakce: Karlovo nám. 557/30, 120 00 Praha 2, tel.: 257 317 310, 222 968 376.

Ročně vychází 12 čísel. Cena výtisku 75 Kč.

Rozšiřuje První novinová společnost a. s., Mediaprint-Kapa a. s. a soukromí distributoři.

Předplatné v ČR zajišťuje **Amaro** spol. s r. o. Hana Merglová (Karlovo nám. 30, 120 00 Praha 2, tel.: 257 317 312; tel./fax: 257 317 313; *odbyt@aradio.cz*). Distribuci pro předplatitele také provádí v zastoupení vydavatele společnost Česká pošta, oddělení periodického tisku; email: postabo.prstc@cpost.cz; Olšanská 9, 130 00 Praha 3, bezplatná infolinka 800 300 302.

Objednávky do zahraničí: MediaCall s.r.o; export@mediaservis.cz; Vídeňská 995/63, 639 63 Brno tel.:+420 532 165 165.

Predplatné v Slovenskej republike vybavuje Magnet-Press Slovakia s. r. o., Šustekova 10, 851 04 Bratislava - Petržalka; korešpondencia P. O. BOX 169, 830 00 Bratislava 3; tel./fax (02) 67 20 19 31-33 - predplatné; e-mail: predplatne@press.sk.

Podávání novinových zásilek povoleno Českou poštou - ředitelstvím OZ Praha (č.j. nov 6005/96 ze dne 9. 1. 1996).

Inzerci přijímá redakce - Michaela Hrdličková, Karlovo nám. 30, 120 00 Praha 2; tel./fax: 257 317 313; *inzerce@aradio.cz*.

Za původnost a správnost příspěvků odpovídá autor (platí i pro inzerci).

Vydavatel: AMARO spol. s r. o., IČO 63487233.

Vychází: 5. den v daném měsíci.

***Internet:* http://www.aradio.cz**
E-mail: pe@aradio.cz

Nevyžádané rukopisy nevracíme.

ISSN 1804-7173, MKČR E 7409

NÁŠ ROZHOVOR

s panem Ing. Michalem Rafajem (OM3TRN), majitelem firmy RMC s. r. o.

Od našeho posledního rozhovoru uplynuly tři roky. Nyní máte dvacetileté výročí vaší druhé firmy - RMC. Co nejdůležitějšího jste v tom období zažil ve vašem podnikání?

Krízu - dá sa povedať, že skutočnú krízu, o akej sme sa učili ešte v školských laviciach. Rok 2008 bol rokom najvyššej prosperity v našom dvadsaťročnom snažení. Táto prosperita trvala až do polovice roku 2009 a potom sa to začalo masívne rúcať. Naše produkty je možné zaradiť medzi investičnú elektroniku a investície sa začali obmedzovať okamžite s príchodom krízy. Päť percent poklesu hospodárstva znamená 50 až 70 % poklesu investícií do nových technológií. A s týmto sme sa museli vysporiadať.

Jak se vám to podařilo?

Snažili sme sa zachrániť výskumno-vývojové kapacity a rozbehnúť nové výskumné projekty, ktoré by mohli viesť k novej výrobe, nahradzujúcej vypadnuté programy hlavne pre gumárenský a strojársky priemysel. Zachovali sme všetky programy, pri ktorých nastal iba pokles výroby, ale nedošlo k rozpadu trhu. Tu sme v spolupráci s našimi partnermi realizovali modernizáciu produktov a ich cenovú optimalizáciu. Zároveň sme sa začali venovať dvom novým oblastiam - zdravotníckej technike a obnoviteľným zdrojom energie.

A přineslo to nějaký efekt?

Podarilo sa nám vyvinúť a zaviesť do výroby viaceré riadiace systémy pre zdravotnícku techniku pre domácich a zahraničných výrobcov. Za tieto produkty sme získali aj niekoľko ocenení na medzinárodných výstavách. Náš partner získal za dentálnu súpravu s našou elektronikou Cenu dizajnu Slovenska.

Pri obnoviteľných zdrojoch sme sa zamerali na malé kompaktné ostrovné elektrárne, využívajúce fotovoltiku a vietor. Zdôrazňujem, že nie GRID-ON systémy natláčajúce elektrinu z fotovoltiky do siete. Tu pre malých nie je priestor.

V jakém stavu se tedy v současnosti firma RMC nachází?

Ak sa neudeje nič mimoriadne, mali by sme v tomto roku, ktorý je aj dvadsiatym rokom existencie našej firmy, znovu dosiahnuť obrat nášho najúspešnejšieho roku 2008. Nemám však pocit, že by sa už kríza skončila, učíme sa však s ňou žiť.



Obr. 1. Ostrovná mikroelektráreň s kapacitou batérie 28 kWh a s maximálnym výkonom 5 kVA

Hovořil jste o vašich aktivitách ve fotovoltaice. Jaká je v ní vaše pozice?

Fotovoltiku považujem za veľmi ekologický zdroj energie. Vždy som však bol zástancom malých elektrární, ktoré by slúžili na napájanie sociálnych mikrosystémov (rodinné domy, chaty, odľahlé usadlosti, znevýhodnené obyvateľstvo apod.). Elektrina tu vyrobená by sa tu aj spotrebovala a obrazne povedané - nedostala by sa ani po prvý transformátor. Vývoj však išiel iným smerom. O nevýhodách masívnej fotovoltiky sa pohovorilo a popísalo nesmierne veľa. Mnohé názory majú racionálne jadro, ale veľa je aj názorov na úrovni krčmových rečí (napr. fáma o nasvecovaní fotovoltických panelov reflektormi v noci - aj pri najvyšších výkupných cenách by to bolo vysoko neefektívne). Tento prudký rozmach priniesol aj nespochybniteľné pozitíva: cena panelov sa znížila na zlomok pôvodnej ceny a spoľahlivosť stúpla o jeden rád. Striedače dosiahli takú úroveň po stránke účinnosti, kvality siete, autodiagnostiky a spoľahlivosti, že sú schopné splniť aj tie najnáročnejšie technické podmienky.

Dá sa povedať, že GRID-ON elektrárne vytvorili mohutný predvoj ďalšiemu rozvoju fotovoltiky. Napriek tomu, že systém dotovaných výkupných cien sa vo väčšine štátov výrazne obmedzuje, prírastok novoinštalovaných GRID-ON elektrární neustále stúpa. Veľké nádeje sa vkladajú pre budúce mikroelektrárne do tzv. bezvýkupného systému. Jeho princíp je v tom, že investor si postaví elektráreň s výkonom úmerným spotrebe rodinného domu a snaží sa všetku vyrobenú energiu aj spotrebovať. Nespotrebovanú energiu môže bezplatne dodať do siete. Niektoré krajiny poskytujú na takéto výrobne jednorazovú dotáciu do 40 % obstarávacej ceny elektrárne. Činnosť týchto malých elektrární (2 až 5 kW) sa nepremieta do zvyšovania predajných cien energie a vôbec neovplyvní pomery v sieti.


ACERT
CERTIFIKÁT
STN EN ISO 9001:2009
RMC
RMC s.r.o.
ACERT potvrdzuje:
ACERT

Obr. 2. Certifikát ISO 9001, ktorý sme získali v roku 2012

Ostatné tri roky sme sa intenzívne venovali ostrovným elektrárňam. Sú určené na aplikácie v miestach, kde doteraz elektrická energia nebola dostupná, alebo len z agregátu na fosílne palivá. Ich spustenie do prevádzky väčšinou prinesie veľmi výrazné zvýšenie kvality života ľudí, ktorým slúži. Zdravotníctvo v odľahlých oblastiach, školy, sklady potravín, zásobovanie vodou, rodinné príbytky, púštne oázy sú len časťou mozaiky, kde nachádzajú uplatnenie. Vyvinuli sme základný rad mikroelektrární s dennou kapacitou od 1 do 15 kWh, ktoré sú veľmi jednoducho aplikovateľné. Pri väčších výkonoch pristupujeme ku každej požiadavke individuálne.

O těchto elektrárnách se moc nepíše. Jakou máte odezvu?

Prekážkou masového nasadenia je vysoká cena použitých akumulátorov. Napriek tomu sú oblasti, kde toto nie je rozhodujúci faktor pre použitie elektrárne.

Na veľtrhu ELOSYS 2013 v Trenčíne získala naša vystavovaná kombinovaná mikroelektráreň (vietor a slnko) cenu „Ekologický počin roka", čo bolo malou odmenou za naše viacročné snaženie. Sme v kontakte s viacerými humanitnými organizáciami, ktoré sa zaoberajú pomocou ľuďom v znevýhodnených podmienkach. Vyzerá to tak, že nájdeme spoločný postup pre masovejšie nasadenie ostrovných mikroelektrární.

Vaše firma však nejsou jen elektrárny. Co dalšího z jiných oborů se vám podařilo vyvinout a uvést na trh?

Uvediem z desiatok projektov len niekoľko. Vďaka našim partnerom sme mohli uviesť na trh už siedmu generáciu monitorovacích systémov motorových vozidiel na báze GSM a GPS. Vyvinuli sme novú generáciu veľkoplošných zobrazovačov pre priemysel a obce, vrátane hodín riadených GPS a odolných voči najťažším klimatickým vplyvom.

Pre automatizáciu priemyselných liniek sme uviedli na trh automatický laserový hrúbkomer - profilomer pre pásové materiály. Pokročili sme vo vývoji a výrobe systémov pre diaľkový odpočet dodávok vody, tepla a elektriny. Vyrábame riadiace systémy automatických čerpacích staníc pre odľahlé oblasti Austrálie.

To je tedy pořádný rozsah činností. Nebyli jste nuceni z důvodů krize omezit své investice do výrobních technologií?



Obr. 3. Súťažné vysielacie stredisko rádioklubu OM3KGW v zime

Našli sme spôsob, ako realizovať hĺbkovú modernizáciu vývojových prostriedkov a výrobnej technológie. Zmodernizovali a doplnili sme najnovšie verzie CAE, CAD a CAM systémov pre elektronikov a strojárov. Doplnili sme meraciu techniku pre automatické testovanie v povýrobných etapách, vrátane automatickej optickej kontroly každého výrobku. Vybudovali sme nové vývojové laboratórium pre oblasť šumov rádioelektronických zariadení. Paralelne organizujeme vzdelávanie pracovníkov v nových technológiách.

Čtenáři vás znají také jako radioamatéra, člena úspěšného klubu OM3KGW. Mohou radioamatéři využít něco z vašich aktivit?

Rádioamatérstvo - to je druhý paralelný život. Spomínal som fotovoltické ostrovné mikroelektrárne. V súčasnosti končíme rozsiahly výskumný projekt, zameraný na túto oblasť. Jedným z realizačných výstupov bude mobilné vysielacie pracovisko pre krátke vlny a VKV so zabudovanou kombinovanou elektrárňou vietor - slnko s kapacitou batérií na 48-hodinovú nepretržitú prevádzku záchranného systému ARES.

Chcel by som tiež prispieť k riešeniu kvality signálov staníc pri VKV pretekoch. Pripravujeme konferenciu s témou fázového šumu rádioamatérskych zariadení s možnosťou priameho otestovania použitých zariadení pretekárskych staníc. Mám už prisľúbenú pomoc od najlepších odborníkov v tejto oblasti z radov rádioamatérov.

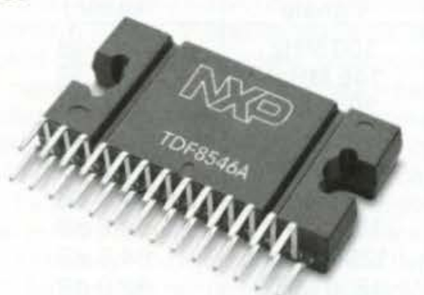
Děkuji vám za rozhovor a přeji vám, aby se všechny vaše záměry podařily.

Připravil Ing. Josef Kellner.

SVĚTOZOR

Zesilovače odolné vůči rušení z mobilních telefonů

Společnost **NXP Semiconductor** (*www.nxp.com*) představila integrované nf zesilovače třídy AB pro použití v automobilech, které se, mimo snížené spotřeby až o 35 % oproti standardním zesilovačům třídy AB, vyznačují integrací filtrů proti rušení reprodukce mobilními telefony často připojenými přímo k audiosystému vozidla. Nové čtyřkanálové zesilovače TDF8546A a TDF8548A v pouzdrech HSOP36 a DBS27 dodávají při napětí 14,4 V a zkreslení 10 % (THD) do 4Ω zátěže výstupní výkon 4× 24 W, resp. 4× 28 W. Pracují při napětí od 6 do 18 V. V úsporném režimu „Best Efficiency Mode“ je napájecí napětí zmenšeno na 6 V a spotřeba se zmenší asi o 17 %. Zesilovače jsou chráněny proti tepelnému přetížení, zkratu na výstupech a poškození elektrostatickým výbojem a bez problémů se vyrovnávají se změnami napětí v automobilové síti hybridních vozidel a se systémem start/stop. Pro účely řízení a diagnostiky jsou vybaveny sériovou sběrnicí I^2C.



Usměrňovací diody pro automobilový průmysl

Firma **Diodes Incorporated** (*www.diodes.com*) uvádí pod označením SBR™ (Super Barrier Rectifiers) novou řadu usměrňovacích diod splňujících parametry vysoké spolehlivosti podle standardu AEC Q-101 (AEC - Automotive Electronics Council). Všechny nové diody SBR jsou zkoušeny na lavinový průraz a jejich odolnost je proti konkurenčním Schottkyho diodám tři- až desetkrát vyšší. Z toho vyplývá větší imunita vůči záporným špičkám a rázům vznikajícím při spínání indukční zátěže, což je důležité při použití v automobilech. Energie změřená při zkoušce na lavinový průraz jedním impulsem dosahuje u diod SBR 70 mJ oproti 7 mJ u Schottkyho diod. Nové diody jsou určeny pro proudy v propustném směru až 60 A a závěrné napětí až 100 V. Jejich další výhodou je menší úbytek napětí v propustném směru a závěrný proud při vyšších teplotách, což znamená vyšší účinnost např. při použití v ochranných obvodech spínačů indukční zátěže.



Převodníky pro termočlánky s jednovodičovou sběrnicí

Firma **Maxim Integrated** (*http://www.maximintegrated.com/*) nabízí integrované převodníky MAX31850 pro termočlánky typu K, J, N, T, E a obvod MAX31851 pro typy R a S. Převodníky obsahují vše potřebné pro zpracování napětí z těchto senzorů od kompenzace vlivu teploty na srovnávací konec termočlánku, zesílení termonapětí, 14bitový A/D převodník umožňující rozlišení 0,25 °C v rozsahu -270 °C až +1768 °C, přesný referenční zdroj napětí až po jednovodičové sériové rozhraní 1-Wire™ pro komunikaci těchto převodníků s řídicím mikrokontrolérem. Obvod rovněž detekuje přerušení termočlánku a jeho zkrat na zem či napájecí napětí. Převodníky v pouzdře TDFN s 10 vývody mají rozměry 3 × 4 × 0,75 mm a mohou pracovat v teplotním rozsahu -40 až +125 °C. Nové převodníky, které nahradí množství diskrétních součástek a usnadní návrh měřicích systémů, naleznou použití při měření teploty v průmyslu, medicíně, klimatizačních a solárních termálních systémech.



Konfigurovatelný měničový modul

Modul obsahující měnič DC/DC, který může pracovat s výstupním proudem až 2 A jako snižovací, případně invertující, nabízí firma **Linear Technology** (*www.linear.com*). Obvod LTM8050 lze napájet vstupním napětím 3,6 až 58 V a je tedy vhodný pro použití tam, kde je napájecí sběrnice náchylná k výskytu napěťových špiček, jako je tomu v autoelektronice, avionice, robotice a průmyslu. Výstup lze nastavit jediným rezistorem v rozsahu 0,8 až 24 V, případně -0,8 až -24 V v případě invertující funkce. Externím rezistorem lze nastavit i pracovní kmitočet měniče v rozsahu 100 kHz až 2,4 MHz. µModul™ LTM8050 s rozměry 9 × 15 × 4,92 mm obsahuje kromě vlastního měniče, řídicích a pomocných obvodů rovněž cívku a výkonový spínač. Vstupní a výstupní filtrační kondenzátor je třeba připojit externě. Nastavit lze také rychlost náběhu výstupního napětí. Je-li třeba větší výstupní proud, lze ho dosáhnout spojením až čtyř modulů. K dispozici jsou verze pro teplotní rozsahy -40 až +125 °C a -55 až +125 °C.



Nové kompaktní měniče DC/DC

Firma **Murata** (*www.murata.eu*) doplnila stávající řadu miniaturních měničů napětí DC/DC označenou LXDC o snižovací měniče LXDC55F a LXDC55K. Zatímco dosud se jednalo o typy pro vstupní napětí do 5,5 V pro použití v mobilních zařízeních, jako jsou např. smartphony, nové měniče LXDC55F mohou mít vstupní napětí 4 až 14 V a lze je použít také v komunikační infrastruktuře, např. v základnových stanicích. Navíc, proti stávajícím modelům s pevným výstupním napětím, je u nových typů možno napětí nastavit trimováním rezistoru na čipu u měničů 55F s výstupním proudem 1,5 A v rozsahu 0,8 až 5,3 V a u měničů 55K, které lze ztížit až 3 A, do 3,6 V. Měniče jsou vytvořeny ve vícevrstvém feritovém substrátu s vloženou cívkou a výkonovým integrovaným obvodem. Toto řešení vyniká malým vyzařovaným rušením a výstupním šumem. Zajímavé jsou nové moduly i rozměrově – 5,0 × 5,7 × 2,1 mm – což je výhodné vedle zmíněných základnových stanic i pro použití v tabletech, herních konzolích a fotoaparátech, kde jsou důležité malé rozměry.

JH



Decibely

(Pokračování)

Přepočet dBm na dBmV

Jednotka dBm je jednotka výkonu, dBmV je jednotka napětí. Jedná se tedy o výpočet úrovně v dBmV z úrovně udané v dBm. Tento přepočet je závislý na impedanci, na které měříme. Měřené napětí je závislé na výkonu podle vztahu $U^2 = P \cdot R$, kde R je uvažovaná impedance. Pro přepočet na dBmV můžeme použít vztahy:

dBmV = 10 log (1000*R*) + dBm,
dBmV = 46,9897 + dBm 50 Ω,
dBmV = 48,7506 + dBm 75 Ω

a pro přepočet na dBμV vztahy:

dBμV = 60 + dBmV,
dBμV = 106,9897 + dBm 50 Ω,
dBμV = 108,7506 + dBm 75 Ω.

V tabulce 4 je spočítané napětí a výkon na impedanci 50 Ω, v tab. 5 na impedanci 75 Ω.

0 dBmV = 1 mV,
0 dBmV = 60 dBμV a
0 dBμV = -60 dBmV.

Příklad:
20 dBmV = 80 dBμV,
-10 dBmV = 50 dBμV,
-20 dBmV = 40 dBμV.

Navýšení napěťové úrovně signálu o 14 dB znamená, že signál bude 5krát větší, například z 1 mV se zvětší na 5 mV. Zmenšení úrovně signálu o 6 dB znamená poloviční velikost napětí. Atenuátor 6 dB zmenší napětí z 1 mV na 0,5 mV.

Příklad: Anténa – skládaný dipól – dodá na výstupních svorkách napětí 20 mV (obr. 67). Vedení dlouhé 50 m (napaječ), realizované koaxiálním kabelem RG58 má pro kmitočet VKV rozhlasu na kmitočtu 100 MHz útlum 8 dB, viz tab. 6. Uvažujme ještě ztrátu 1 dB na anténním přizpůsobovacím členu. Celkový útlum je (-1) + (-8) = = -9 dB, celkový činitel přenosu pak

$$10^{\left(\frac{-9}{20}\right)} = 0{,}3548.$$

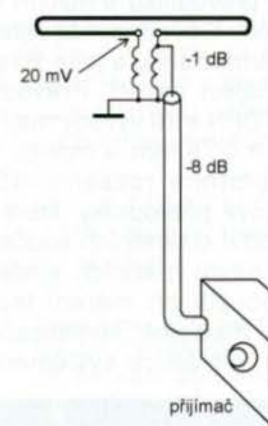
Na vstupu přijímače pak bude mít přijímaný signál amplitudu
20 mV · 0,355 = 7 mV.

Neper

Občas se v literatuře, zvláště té starší, můžete setkat s jednotkou neper, nazvanou podle Johna Napiera, objevitele logaritmu. Podobně jako decibel je to bezrozměrná poměrná jednotka. Zatímco decibel je odvozen od dekadického logaritmu, neper má za základ logaritmus přirozený:

$$\mathrm{Np} = \ln \frac{x_1}{x_2}.$$

Pro přepočet mezi mezi decibely a nepery můžete použít vztahy:



Obr. 67. Ztráty při přenosu signálu od antény k přijímači

$$1\,\mathrm{Np} = \frac{20}{\ln 10}\,\mathrm{dB} \approx 8{,}686\,\mathrm{dB},$$

$$1\,\mathrm{dB} = \frac{\ln 10}{20}\,\mathrm{Np} \approx 0{,}115\,\mathrm{Np}.$$

Příklad: V textu knihy jsme narazili na údaj, že vedení mělo útlum 2,3 Np. Kolik je to decibelů?

2,3 Np · 8,686 = 19,98 dB.

Decibely v akustice

V akustice se používají jednotky dB(A), někdy se píše jen dB. Je to jednotka akustického tlaku (hlučnosti) vztažená k prahu slyšitelnosti (0 dB). V tiché kanceláři je hluk přibližně 40 dB, na hlučné ulici asi 90 dB a práh bolestivosti se uvádí 120 dB. U reproduktorů se udává tzv. charakteristická citlivost. Je to akustický tlak ve vzdálenosti 1 m při příkonu reproduktoru 1 W. Pro subjektivní hodnocení hlasitosti jsou však lepší jednotky, které berou v úvahu vlastnosti lidského sluchu, např. son (sone) nebo fón.

VP

Tab. 6. Útlum koaxiálního kabelu RG58 C/U (char. impedance 50 Ω)

kmitočet signálu	útlum 100 m kabelu
100 MHz	16,1 dB
145 MHz*	17,8 dB
200 MHz	23,0 dB
400 MHz	33,0 dB
432 MHz*	33,2 dB
500 MHz	36,1 dB
1000 MHz	54,6 dB
1296 MHz*	64,5 dB
1800 MHz	82,0 dB
2000 MHz	87,5 dB
2320 MHz*	97,1 dB
3000 MHz	118,0 dB

* radioamatérská pásma

Tab. 4. Převod napětí a výkonu v dB na impedanci 50 Ω

dBmV	dBμV	dBm 50 Ω	mVRMS	mW 50 Ω
8	68	-38,99	2,51	$1{,}3 \cdot 10^{-4}$
9	69	-37,99	2,82	$1{,}6 \cdot 10^{-4}$
10	70	-36,99	3,16	$2{,}0 \cdot 10^{-4}$
11	71	-35,99	3,55	$2{,}5 \cdot 10^{-4}$
12	72	-34,99	3,98	$3{,}2 \cdot 10^{-4}$
13	73	-33,99	4,47	$4{,}0 \cdot 10^{-4}$
14	74	-32,99	5,01	$5{,}0 \cdot 10^{-4}$
15	75	-31,99	5,62	$6{,}3 \cdot 10^{-4}$
16	76	-30,99	6,31	$8{,}0 \cdot 10^{-4}$
17	77	-29,99	7,08	$1{,}0 \cdot 10^{-3}$
18	78	-28,99	7,94	$1{,}3 \cdot 10^{-3}$
19	79	-27,99	8,91	$1{,}6 \cdot 10^{-3}$
20	80	-26,99	10,0	$2{,}0 \cdot 10^{-3}$
30	90	-16,99	31,62	0,020
40	100	-6,99	100	0,2
50	110	3,01	316,2	2,0

Tab. 5. Převod napětí a výkonu v dB na impedanci 75 Ω

dBmV	dBμV	dBm 75 Ω	mVRMS	mW 75 Ω
8	68	-40,75	2,51	$8{,}4 \cdot 10^{-5}$
9	69	-39,75	2,82	$1{,}1 \cdot 10^{-4}$
10	70	-38,75	3,16	$1{,}3 \cdot 10^{-4}$
11	71	-37,75	3,55	$1{,}7 \cdot 10^{-4}$
12	72	-36,75	3,98	$2{,}1 \cdot 10^{-4}$
13	73	-35,75	4,47	$2{,}7 \cdot 10^{-4}$
14	74	-34,75	5,01	$3{,}3 \cdot 10^{-4}$
15	75	-33,75	5,62	$4{,}2 \cdot 10^{-4}$
16	76	-32,75	6,31	$5{,}3 \cdot 10^{-4}$
17	77	-31,75	7,08	$6{,}7 \cdot 10^{-3}$
18	78	-30,75	7,94	$8{,}4 \cdot 10^{-3}$
19	79	-29,75	8,91	$1{,}1 \cdot 10^{-3}$
20	80	-28,75	10,0	$1{,}3 \cdot 10^{-3}$
30	90	-18,75	31,62	0,013
40	100	-8,75	100	0,133
50	110	1,25	316,2	1,333

Periférie mikrokontrolérov (3)



Real Time Clock obvody

(Pokračovanie)

MCP7940N

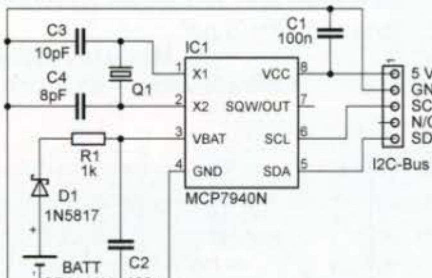
Posledným RTC obvodom, ktorý si v stručnosti priblížime, je MCP7940N od firmy Microchip. Dostupný je aj v puzdre DIP8 a zapojenie vývodov je v podstate totožné s obvodom DS1307. Napriek tomu je tu niekoľko rozdielov.

MCP7940 je zastihnuteľný na inej I^{2}C adrese, a to: 1101111. Ďalší drobný rozdiel je v aktivovaní oscilátora: podobne ako u predchádzajúcich dvoch popisovaných obvodov slúži bit 7 adresy 00H na vypínanie či zapínanie jeho činnosti – hodnota má však opačný význam: čiže „1“ oscilátor spustí a „0“ ho zase zastaví.

Okrem toho je pri zápise času potrebné (podľa výrobcu) zabrániť situácii, keď sa dáta zapisujú a zároveň by malo prebehnúť zvýšenie hodnoty registrov – preto musí byť program na nastavenie dátumu a času trocha "opatrnejší" ako pri predchádzajúcich dvoch obvodoch. Zapojenie je tiež o niečo málo zložitejšie – viď schéma na obr. 6 (použitý je 32,768 kHz kryštál s kapacitou 6 pF).

Dôležitý je ešte jeden rozdiel – a síce softvérová kontrola backupu batériou – je totiž možné prostredníctvu bitu Vbaten (bit 3 na adrese 03H – čiže tam, kde je uložený BCD kód dňa v týždni) backup funkciu zapnúť či vypnúť. V praxi to znamená, že pokiaľ backup nie je povolený, po odpojení napájania sa všetky údaje stratia – bez ohľadu na to, či máme správne pripojenú batériu, alebo nie. Netuším síce, načo to môže byť v praxi dobré, v každom prípade treba o tejto funkcii vedieť, pretože pokiaľ je tento bit nastavený na „0“, je backup zakázaný – čiže pokiaľ nastavíme deň v týždni hoci na pondelok – čiže „jedničku“, vypneme „nechtiac“ zálohovanie. Musíme teda vždy pri nastavení dňa pripočítať 8, aby bol bit Vbaten nastavený na „1“ (pokiaľ chceme zálohovanie využívať).

Na druhej strane poskytuje tento čip 64 bajtov voľne využiteľnej pamäte, alarm, a tiež – čo je zaujímavá funkcia – pri výpadku a pripojení napájania je zapísaný čas (time stamp) týchto udalostí. Toto je samozrejme možné pri určitých typoch aplikácií priamo využiť.



Obr. 6. Zapojenie obvodu MCP7940N

Zo spomenutých rozdielov je zrejmé, že pre komunikáciu s týmto RTC obvodom je nevyhnutné program trochu upraviť, aj keď princíp je rovnaký. Program pre obsluhu obvodu je súčasťou programu k I^{2}C demo doske, ktorý je možné nájsť na *www.aradio.cz*.

V demo programe sa z hlavného menu stlačením klávesy „R“ dostaneme do menu pre RTC:

```
(1)DS1307/M41T00CAP
(2)MCP7940N
```

A následne stlačením „1“ alebo „2“ je spustený program, ktorý prečíta a zobrazí čas z príslušného RTC:

```
22.07.2013/21:28:53 Mo
(S)et/(E)/ESC  A:1101000
```

Taktiež je možné spustiť programček popísaný skôr ako príklad zápisu (stlačením „E“), prípadne nastaviť čas – pokiaľ stlačíme „S“.

Literatúra

[3] Microchip: Data Sheet MCP7640N. *http://ww1.microchip.com/downloads/en/DeviceDoc/25010E.pdf*

[4] Microchip: Maxim DS1307 → MCP7940N Migration. *http://ww1.microchip.com/downloads/en/DeviceDoc/25010E.pdf*

[5] *http://translator.tym.cz/prestupne-roky.php*

Teplotné senzory

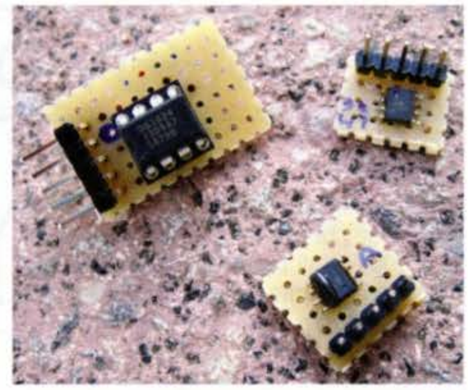
V súčasnosti je možné nájsť na trhu nespočetné množstvo rôznych teplotných senzorov – aby som začal veľmi zoširoka – od analógových rezistorov meniacich svoj odpor v závislosti od teploty až po digitálne čidlá, ktoré sú schopné merať teplotu na diaľku. Taktiež niektoré procesory majú vbudované teplotné senzory priamo na čipe.

My sa dnes budeme venovať digitálnym čidlám merajúcim teplotu lokálne, a ktoré komunikujú prostredníctvom rozhrania I^{2}C. Ako uvidíme, mnoho týchto čipov poskytuje aj iné (dodatkové) funkcie, ktoré s meraním teploty nijako priamo nesúvisia. Jedna z najobľúbenejších funkcií je pamäť EEPROM priamo na čipe.

TMP100

Prvý zo senzorov, ktorý si priblížime, je TMP100 od Texas Instruments [1]. Jedná sa o ľahko ovládateľné a čitateľné čidlo. Jeho jediným problémom pre amatéra (aspoň pre amatéra ako som ja) môže byť, že je naozaj veľmi malé – je dostupné v 6-pinovom púzdre SOT23, s ktorým sa s klasickou „socialistickou“ spájkovačkou pracuje – povedzme – dosť náročne.

Je to jednoduchý, dalo by sa povedať základný, senzor, s ktorým je možné merať teplotu bez akéhokoľvek predchádzajúceho nastavovania. Tento typ taktiež neposkytuje žiadne „dodatkové funkcie“.



Obr. 7. Teplotné senzory

Okrem dátových SDA/SCL pinov a napájania sú k dispozícii dva vstupy ADD0 a ADD1 na definovanie adresy čidla. Pomocou týchto dvoch pinov je možné nastaviť adresu čidla nasledovne (Float = nepripojený):

ADD1	ADD0	Adresa čidla
0	0	1001000
0	Float	1001001
0	1	1001010
1	0	1001100
1	Float	1001101
1	1	1001110
Float	0	1001011
Float	1	1001111

Z tohto výpisu vyplýva, že I^{2}C adresa senzoru je vždy 1001 + tri voliteľné bity (čo mimochodom platí pre väčšinu I^{2}C teplotných senzorov). Takisto je zrejmé, že na jednu I^{2}C zbernicu je možné pripojiť maximálne 8 rôznych senzorov.

Senzor poskytuje niekoľko adresovateľných registrov, pričom s ktorým z nich sa chceme zhovárať, je možné obvodu oznámiť po inicializácii komunikácie zápisom do tzv. „pointer registru“, podobne ako pri RTC obvodoch, ako sme si priblížili v minulej časti.

Vlastne je možné zovšeobecniť, že pokiaľ do obvodu niečo zapíšeme, prvý zápis je vždy chápaný ako nastavenie pointeru a ďalší potom zapisuje na adresu, kam pointer ukazuje. Na rozdiel od RTC obvodov, pri teplotných senzoroch sa tento pointer nezvyšuje automaticky po každej operácii. Čiže pokiaľ napríklad čítame 2x za sebou, čítame vždy z tej istej adresy senzoru.

Keďže register, v ktorom je prístupná nameraná teplota sa nachádza na adrese „0“ a default hodnota „pointer registra“ po pripojení napájania je „0“, teplotu je možné prečítať bez akéhokoľvek predchádzajúceho zápisu.

Nasledovným jednoduchým podprogramom v asembleri je možné prečítať nameranú teplotu. I^{2}C adresa čidla musí byť pred zavolaním uložená v registri v_i2c_add, prečítaná teplota bude uložená do v_temp1 a v_temp2 (využijeme pritom opäť podprogramy na komunikáciu I^{2}C popísané v prvej časti):

```
;read the temperature
tmp100_read_t2
   call     i2c_start
   movf     v_i2c_add,0
   iorlw    B'00000001'     ;read
   call     i2c_send        ;addressing the device
   call     i2c_receive     ;received byte MSB
```

```
        movwf   v_temp1
        call    i2c_ack
        call    i2c_receive         ;received byte LSB
        movwf   v_temp2
        call    i2c_not_ack
        call    i2c_stop
        return
```

Pokiaľ si nie sme z hľadiska behu programu istí, že pointer je nastavený na adrese „00", mali by sme program rozšíriť o nastavenie tejto adresy. Rozšírený program by potom vyzeral nasledovne:

```
tmp100_read_t1
        nop
;1. write the address of required registerto the device
        call    i2c_start
        movf    v_i2c_add,0
        andlw   B'11111110'    ;write
        call    i2c_send       ;addressing the device
        movlw   B'00000000'    ;Register Addess = 00
                               ; => temperature register
        call    i2c_send
        call    i2c_stop
;2. read the temperature
        call    i2c_start
        movf    v_i2c_add,0
        iorlw   B'00000001'    ;read
        call    i2c_send
        call    i2c_receive    ;received byte
        movwf   v_temp1
        call    i2c_ack
        call    i2c_receive    ;received byte
        movwf   v_temp2
        call    i2c_not_ack
        call    i2c_stop
        return
```

Druhá časť – od „read the temperature" je totožná s predchádzajúcim programom.

Ako je patrné, register teploty pozostáva z 2 bajtov. Náš senzor podporuje 12-bitové rozlíšenie pri rozsahu merania teploty od -55 °C do +125 °C, čo v praxi znamená, že je schopný zaznamenať zmenu teploty o 0,0625 °C, ničmenej presnosť je podľa výrobcu ±3 °C v celom rozsahu merania.

Prečítaný údaj znamená zhruba toto:

MSB (a zároveň prvý prečítaný bajt)
- **bit 7** – znamienko: 0 znamená teplotu nad nulou, 1 znamená „mínus",
- **bity 6 až 0** – teplota „pred desatinnou čiarkou" pokiaľ sme v pásme nad nulou, prípadne -128 plus daná hodnota pre teploty pod nulou.

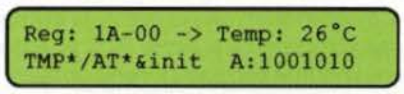
LSB (druhý prečítaný bajt)
– hodnota za desatinnou čiarkou.

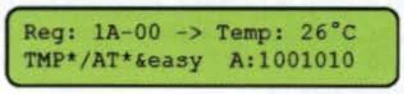
Pre názornosť je zopár príkladov uvedených v nasledovnej tabuľke:

Teplota [°C]	**Hodnota registra teploty MSB**	**LSB**
127,9375	0111 1111	1111 0000
100	0110 0100	0000 0000
80	0101 0000	0000 0000
75	0100 1011	0000 0000
50	0011 0010	0000 0000
25	0001 1001	0000 0000
0,25	0000 0000	0100 0000
0,0	0000 0000	0000 0000
-0,25	1111 1111	1100 0000
-25	1110 0111	0000 0000
-55	1100 1001	0000 0000
-128	1000 0000	0000 0000

Ako je z tabuľky zrejmé, posledné 4 bity sú vždy rovné 0000, využitých je teda spolu 12 bitov (ako sme si spomínali skôr – 12-bitové rozlíšenie).

V demo programe na *www.aradio.cz* sú implementované oba spôsoby podprogramu na čítanie teploty – s inicializácou pointera alebo bez (je možné zvoliť v menu), pričom teplota zo senzoru je zobrazená na LCD displeji spolu s prečítanými hodnotami registrov:





I²C adresa senzora použitá v demo programe je 1001010 – a to z veľmi pragmatického dôvodu: ten čip je naozaj maličký, pokiaľ však spojíme vždy nožičku 2 (resp. *5*) so susednou (*3*, resp. *4*), postačí nám pripojiť 4 vývody: Vcc, GND, SDA a SCL, pričom AD1 je pripojená na GND a ADD0 na V+, čím je daná spomínaná I²C adresa.

AT30TSE754

Tento senzor od firmy Atmel je, čo sa ovládania základných funkcií týka – teda merania teploty – veľmi podobný práve popísanému TMP100. Dalo by sa vlastne povedať, že z hľadiska ovládania sú úplne rovnaké. Adresovanie je rovnaké, rozsah merania teplôt je rovnaký – z čoho vyplýva, že obslužný program na prečítanie nameranej teploty je možné použiť bez akejkoľvek zmeny z predchádzajúceho príkladu.

Okrem toho ponúka tento čip 4 kb pamäte EEPROM. Akým spôsobom je možné túto pamäť využívať, si popíšeme nabudúce.

Senzor je prístupný v 8-pinovom SOIC puzdre, a na rozdiel od TMP100 poskytuje 3 adresové vodiče: A0, A1 a A2. I²C adresa čidla je však v rozsahu tých istých adries ako TMP100, čiže prvé 4 bity sú vždy 1001 a zvyšné tri sa musia zhodovať s „pridrátkovaním" adresových pinov.

Rozsah meranej teploty je od -40 do +125 °C, čo v praxi znamená, že je schopný zaznamenať zmenu teploty o 0,0625 °C pri presnosti ±2 °C v celom rozsahu merania. Rovnako ako TMP100 je využitých (maximálne) 12 bitov. Kódovanie teploty je taktiež zhodné s TMP100, čiže z hľadiska základných funkcií je možné TMP100 ľubovolne zamieňať s týmto senzorom, pričom program a ani užívateľ si to vôbec nemusí všimnúť.

LM76

Je opäť senzorom od firmy Texas Instruments. Môžeme povedať, že základné funkcie sú z hľadiska I²C komunikácie presne rovnaké ako v prípade prechádzajúcich 2 senzorov. Čiže 2 bajty informácie o nameranej teplote je prístupných na adrese 0, default hodnota pointeru po pripojení napájania „0" a software na čítanie dát totožný. Istý rozdiel tu však je – a to vlastne hneď tri.

Pri testovaní je relatívne rýchlo patrné, že tento senzor je pomalší ako predchádzajúce dva. Prejaví sa to tým, že pokiaľ necháme program stále dookola čítať údaje zo senzoru a zobrazovať hodnoty na displeji – neprečítame nič – vlastne prečítame, ale stále rovnaký údaj – a to posledný nameraný pred prvým prístupom nášho programu na čidlo. Neustálym prístupom do registrov senzora zabránime tomu, aby sa nameraný údaj mohol do tých registrov vôbec zapísať. Preto mu treba po každom čítaní nechať „trocha vydýchnuť". Toto pochopiteľne vo väčšine reálnych aplikácií problém určite nebude.

Druhý rozdiel je nepatrne odlišné kódovanie dát. Príklady nameranej teploty sú uvedené v nasledovnej tabuľke:

Teplota [°C]	**Hodnota registra teploty MSB**	**LSB**
130	0100 0001	0000 0000
125	0011 1110	1000 0000
80	0010 1000	0000 0000
64	0010 0000	0000 0000
25	0000 1100	1000 0000
10	0000 0101	0000 0000
2	0000 0001	0000 0000
0,0625	0000 0000	0000 1000
0,0	0000 0000	0000 0000
-0,0625	1111 1111	1111 1000
-25	1111 0011	1000 0000
-55	1110 0100	1000 0000

Ako je zhruba na tretí pohľad zrejmé, LM76 využíva 13-bitové kódovanie, pričom 7. bit MSB bajtu je opäť znamienko, a pokiaľ ten zvyšok posunieme o jeden bit doľava, môžeme použiť presne rovnaké dekódovanie, ako pre pred tým popísané dva senzory.

Posledný rozdiel je v počte možných I²C adries: fixná časť je vždy „10010" a posledné dva bity sú voliteľné podľa pripojenia A0 a A1 na GND, alebo Vcc, čím je možné použiť max. 4 senzory na jednu zbernicu.

Literatúra

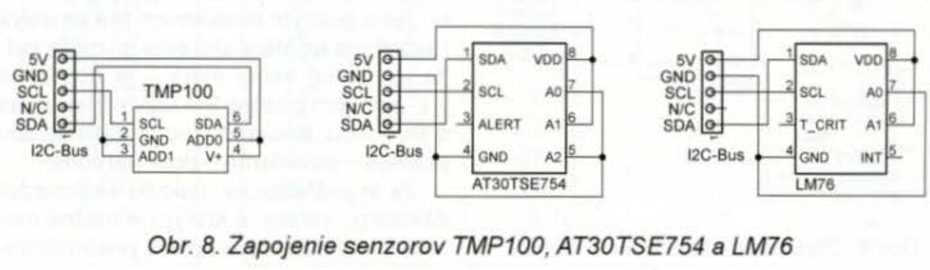
[1] Texas Instruments – Data Sheet. TMP100, TMP101, Digital Temperature Sensor with I²C Interface. *http://www.ti.com/lit/ds/symlink/tmp100.pdf*

[2] Atmel – Data Sheet. Atmel AT30TSE752, AT30TSE754, AT30TSE758, Digital Temperature Sensor with Nonvolatile Registers and Serial EEPROM. *http://www.atmel.com/Images/doc8751.pdf*

[3] Texas Instruments – Data Sheet LM76, Digital Temperature Sensor and Thermal Window Comparator with Two-Wire Interface. *http://www.ti.com/lit/ds/symlink/lm76.pdf*

Miroslav Cina

(Pokračovanie nabudúce)

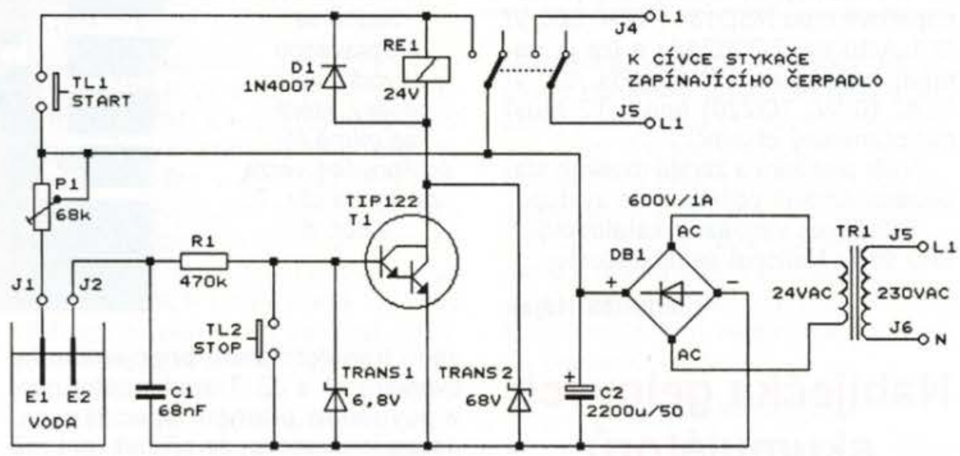


Obr. 8. Zapojenie senzorov TMP100, AT30TSE754 a LM76

Regulátor čerpadla ve studni

Vyzkoušel jsem různá zapojení regulátoru čerpadla a neuspokojila mě. To z toho důvodu, že nastala porucha, třeba „odešly" tyristory apod.

Mnou navržené zapojení regulátoru, jehož schéma zapojení je na obr. 1, pracuje už léta a nemám s ním žádné problémy. Na výstupu regulátoru je relé RE1, které spíná proud ze sítě 230 V/50 Hz do cívky stykače. Stykačem se teprve zapíná použité výkonné čerpadlo.



Obr. 1. Schéma zapojení regulátoru čerpadla ve studni

Čerpadlo se zapíná krátkým stisknutím tlačítka START (TL1), a to pouze tehdy, když jsou elektrody E1 a E2 ponořené do vody a je sepnutý Darlingtonův tranzistor T1. Po odčerpání vody, když její hladina klesne pod úroveň elektrod a odpor mezi elektrodami se podstatně zvětší, se čerpadlo automaticky vypne. Čerpadlo však lze vypnout kdykoliv tlačítkem STOP (TL2). Tlačítka START a STOP by měla být částečně odolná vůči vodě (vodotěsná).

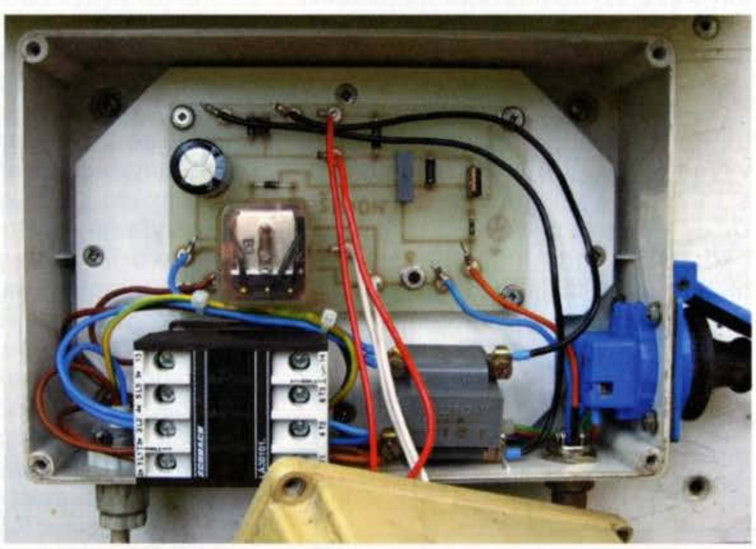
Elektrody jsem použil z nerezavějící oceli kvůli tomu, že nekorodují. Obyčejné železné zrezavějí. Mosazné se mi neosvědčily - pokryjí se vrstvou oxidů a následkem toho změní vodivost. Vzájemná vzdálenost elektrod není kritická. Záleží na vodivosti vody, citlivost regulátoru můžeme nastavit trimrem P1.

Dioda D1 chrání tranzistor T1 proti proražení impulsem vysokého napětí, který vzniká na cívce relé při vypínání proudu tekoucího cívkou. Transily TRANS1 a TRANS2 chrání T1 vůči různým přepětím. Kondenzátor C1 zabraňuje pronikání brumu na bázi T1.

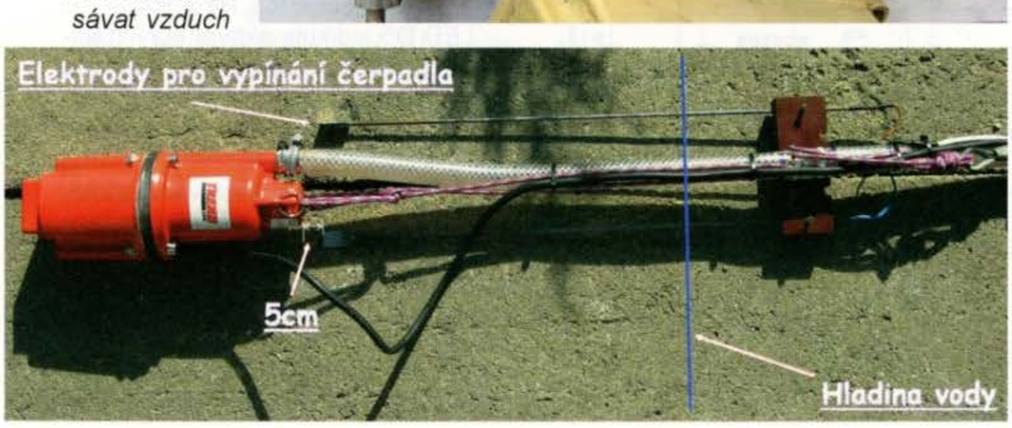
Konstrukční řešení regulátoru je na obr. 2, provedení elektrod a jejich umístění vůči hladině čerpané vody a sacímu otvoru čerpadla je zřejmé z obr. 3.

Komerční výroba regulátoru je možná jen se souhlasem autora.

Pavel Šimon



Obr. 2. → Konstrukce regulátoru čerpadla



↓ Obr. 3. Čerpadlo a provedení elektrod. Dolní konce elektrod jsou 5 cm nad úrovní sacího otvoru čerpadla, aby se čerpadlo vypnulo dříve, než začne nasávat vzduch

Stabilizátor napětí až +168 V s LM317

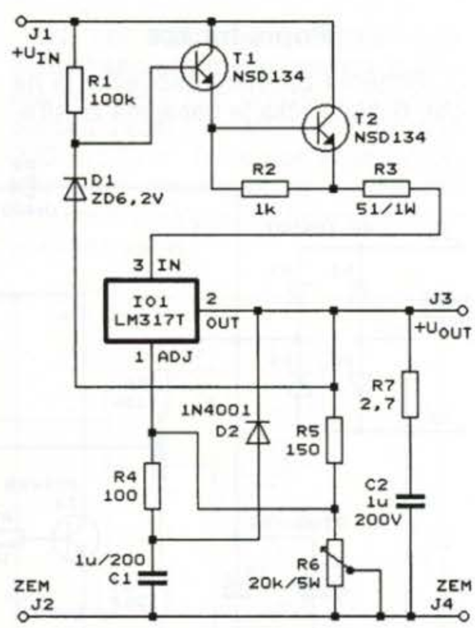
Na obr. 4 je schéma zapojení stabilizátoru s obvodem LM317, jehož výstupní napětí U_{OUT} na svorkách J3 a J4 je plynule nastavitelné od +1,25 do +168 V a jehož výstupní proud může být až 50 mA. Potřebné vstupní napětí U_{IN} přiváděné na svorky J1 a J2 musí být větší než +175 V.

Velikost výstupního napětí se ovládá reostatem R6 (0 až 20 kΩ/5 W), přičemž na R5 je vždy napětí 1,25 V rovné vnitřnímu referenčnímu napětí IO1. Když zanedbáme proud tekoucí z vývodu ADJ, je výstupní napětí určováno vztahem:

$$U_{OUT} = 1{,}25 + 1{,}25\cdot(R6/R5).$$

Reostat R6 můžeme nahradit přepínatelným odporovým děličem.

Vstupní napětí U_{IN} je snižováno emitorovým sledovačem s Darlingtonovým párem tranzistorů T1 a T2.



Obr. 4. Schéma zapojení stabilizátoru napětí až +168 V s LM317

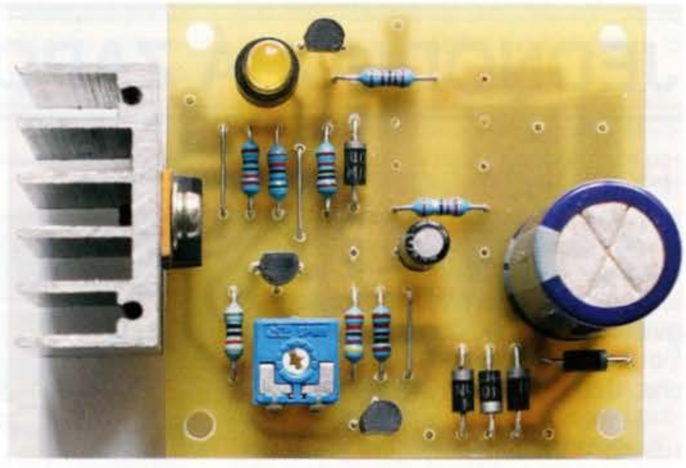
Sledovač je pomocí Zenerovy diody D1 řízen tak, aby udržoval mezi vstupem a výstupem IO1 konstantní napětí přibližně 5 V.

Tranzistory T1 a T2 jsou vysokonapěťové typu NSD134 (NPN, 300 V/ /0,1 A/10 W, TO202AA) a lze je nahradit běžnějšími TIP50 (NPN, 400 V/ /1 A/ 40 W, TO220) apod. T2 musí mít přiměřený chladič.

Vůči přetížení a zkratu musíme stabilizátor chránit pojistkou na výstupu.

Příspěvek vychází z katalogových listů firmy National semiconductor.

Zdeněk Hájek



Obr. 5. Deska se součástkami nabíječky gelových akumulátorů. Jedná se o upravenou původní verzi desky, která se mírně liší od konečné verze desky na obr. 7 a obr. 8

Nabíječka gelových akumulátorů

Ve starším časopise byl nalazen návod na stavbu nabíječky s pravoúhlou výstupní voltampérovou charakteristikou určené pro nabíjení bezúdržbových hermetických gelových olověných akumulátorů se jmenovitým napětím 12 V.

Vybitý akumulátor se nejprve nabíjí konstantním nabíjecím proudem I_{KNAB} (volitelným v rozmezí 0,05 až 1 A), přičemž se napětí akumulátoru plynule zvětšuje. Když akumulátor dosáhne konečného napětí U_{KON} (které lze nastavit trimrem v rozmezí 13,6 až 14,4 V), nabíjí se při tomto napětí proudem, který postupně klesá. Akumulátor je tak nabíjen šetrně a případně může být k nabíječce připojen trvale. Popsanou funkci nabíječky zajišťuje stabilizátor LM317T s několika doplňujícími obvody.

Protože taková nabíječka by stále mohla čtenáře zajímat, byl pro ověření funkce zhotoven její vzorek na desce s plošnými spoji (obr. 5). Zapojení z původního pramene bylo kvůli zlepšení funkce mírně upraveno, dále je popisováno upravené zapojení.

Popis funkce

Schéma zapojení nabíječky je na obr. 6. Nabíječka je napájená ze síťového transformátoru připojeného ke svorkám J1 a J2. Transformátor není v původním prameni specifikován, pouze je uvedeno, že při nabíjení má být na C1 napětí 15,5 až 18 V. To považuje redaktor za nedostatečné, lepší by bylo, kdyby na C1 bylo vždy napětí 20 až 25 V. Podle zkušeností by mohl vyhovět transformátor se jmenovitým napětím (efektivním) 15 V, který je schopný poskytovat střídavý proud číselně odpovídající zvolenému nabíjecímu proudu I_{KNAB}.

Střídavé napětí ze svorek J1 a J2 je dvoucestně usměrňováno můstkem s D1 až D4 a pak je vyhlazováno kondenzátory C1 a C2. Při volbě nabíjecího proudu I_{KNAB} menšího než 0,5 A není nutná tak velká kapacita vyhlazovacích kondenzátorů, a proto můžeme vypustit C2.

Napětí z C1 se přivádí přes oddělovací diodu D6 na stabilizátor LM317 (IO1), který poskytuje na výstupních svorkách J3 a J4 napětí U_{KON} a má omezený výstupní proud na velikost I_{KNAB}. Ke svorkám J3 a J4 je připojen nabíjený akumulátor B1.

Napětí U_{KON} je určováno odporem rezistorů R1 a R2 a napětím na běžci trimru P1, které se přenáší na dolní vývod R2 emitorovým sledovačem s T1. Vždy se nastaví takové napětí U_{KON}, při kterém je na R1 úbytek napětí rovný vnitřnímu referenčnímu napětí 1,25 V stabilizátoru IO1. V realizovaném vzorku lze trimrem P1 nastavit U_{KON} v rozmezí 11,4 až 15,6 V.

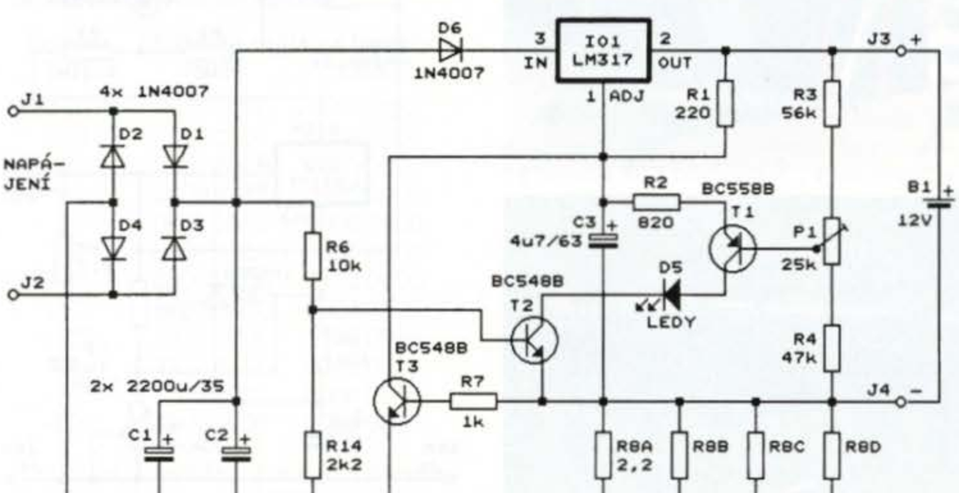
Pokud akumulátor ještě není dostatečně nabitý a jeho svorkové napětí je menší než U_{KON}, IO1 by se otevřel a nabíjel by akumulátor vnitřně omezeným proudem asi 2,2 A. To však není žádoucí. Abychom mohli sami definovat velikost nabíjecího proudu I_{KNAB}, je IO1 doplněn vnějším omezovačem proudu s bočníkem R8 a tranzistorem T3. T3 je otevírán napětím, které se vytváří na R8 průtokem nabíjecího proudu. Pootevřený T3 odvádí část proudu, který by protékal rezistorem R2, a tím snižuje výstupní napětí stabilizátoru. Ustálí se takový nabíjecí proud I_{KNAB}, při kterém je výstupní napětí stabilizátoru sníženo na úroveň svorkového napětí akumulátoru. Pro odpovídající pootevření T3 musí být úbytek napětí na R8 asi 0,62 V. Z toho vyplývá, že pro požadovaný I_{KNAB} můžeme určit odpor rezistoru R8 podle vztahu:

$$R8 = 0{,}62/I_{KNAB} \qquad (1)$$

Kvůli možnosti přesně nastavit odpor bočníku a také kvůli zmenšení výkonového namáhání může být R8 složen až ze čtyř paralelních rezistorů R8A až R8D.

Aby se při výpadku napájecího napětí nevybíjel akumulátor proudem tekoucím do stabilizátoru, je stabilizátor vyřazen z činnosti vypnutím tranzistoru T2. T2 vypne asi za 1 minutu po výpadku napájení, když se C1 a C2 vybíjí přes R6 a R14. D6 zamezuje tomu, aby se při výpadku nedostávalo napětí z akumulátoru přes IO1 zpět na C1 a C2 a T2 tak nebyl otevírán. Při výpadku vytéká z akumulátoru jen zanedbatelný proud asi 200 μA tekoucí přechodem báze-emitor T1 a děličem s R3, P1 a R4.

LED D5 indikuje aktivní stav stabilizátoru (nikoliv nabití akumulátoru!), C3 zamezuje rozkmitání obvodu.

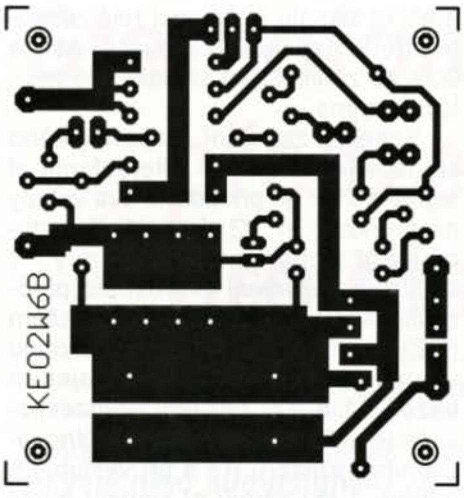


Obr. 6. Schéma zapojení nabíječky gelových akumulátorů

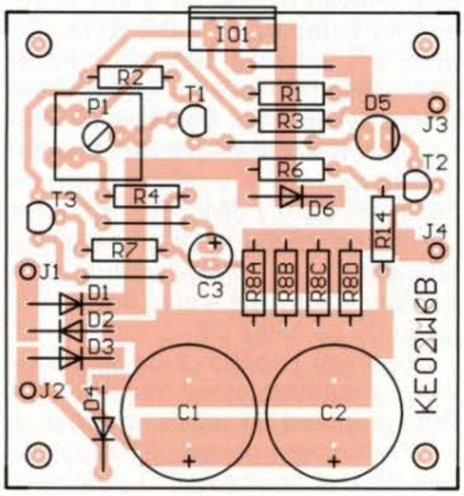
Konstrukce a oživení

Nabíječka je zkonstruována z běžných vývodových součástek, které jsou umístěné na desce s jednostrannými plošnými spoji. Obrazec spojů je na obr. 7, rozmístění součástek na desce je na obr. 8.

Součástky osazujeme v pořadí od nejmenších po největší, nezapome-



Obr. 7. Deska s plošnými spoji nabíječky (měř.: 1 : 1)



Obr. 8. Rozmístění součástek na desce nabíječky

neme na tři drátové propojky zhotovené z odstřižených vývodů rezistorů. Pro nabíjecí proud I_{KNAB} do 0,5 A osadíme jen C1, pro větší nabíjecí proud použijeme C1 i C2. IO1 opatříme přiměřeným chladičem.

Odpor rezistorů R8A až R8D určíme podle požadovaného nabíjecího proudu. Při proudu do 0,5 A stačí použít jediný rezistor R8A, jehož odpor vypočteme podle vztahu (1). Nevychází-li odpor v řadě E12, můžeme ho dosáhnout doplněním paralelního rezistoru R8B. Při proudu 0,5 až 1 A použijeme kvůli lepšímu rozptýlení ztrátového výkonu (až 0,6 W) dva paralelní rezistory R8A a R8B o shodném odporu, jejichž celkový odpor rovněž určíme podle vztahu (1). Požadovaného odporu mimo řadu E12 můžeme opět dosáhnout připojením dalších rezistorů R8C, popř. R8D. Velikost nabíjecího proudu v ampérech se obvykle volí číselně rovná jedné desetině kapacity akumulátoru v ampérhodinách. Např. akumulátor o kapacitě 6 Ah nabíjíme proudem 0,6 A.

Desku s připájenými součástkami připojíme k síťovému transformátoru nebo k laboratornímu zdroji poskytujícímu ss napětí asi 20 V a oživíme ji.

Po zapnutí napájení musí svítit LED D5, která indikuje, že IO1 správně pracuje.

Tab. 1. Závislost nabíjecího proudu I_{NAB} na výstupním napětí $U_{VÝST}$ nabíječky při nastaveném konečném napětí U_{KON} = 13,6 V

$U_{VÝST}$ [V]	0	0,5	1,0	5,0	8,0	11,0	12,5	13,5	13,57
I_{NAB} [A]	0,533	0,371	0,321	0,310	0,297	0,283	0,270	0,234	0,0

Výstup nabíječky zatížíme odporem 1 kΩ/0,6 W a digitálním multimetrem (DMM) s rozsahem DC 20 V připojeným k výstupu ověříme, že trimrem P1 lze v dostatečném rozmezí měnit výstupní napětí. Protože v tomto režimu je výstupní napětí $U_{VÝST}$ rovné konečnému napětí U_{KON}, necháme pak P1 nastavený tak, aby výstupní napětí mělo velikost požadovaného konečného napětí. To má mít velikost 13,65 V při trvalém připojení nabíječky k akumulátoru, popř. 14,0 až 14,4 V při cyklickém nabíjení akumulátoru (kdy je akumulátor opakovaně plně vybíjen a pak zas plně nabíjen).

Dále zkontrolujeme nabíjecí proud I_{KNAB}. Výstup zatížíme rezistorem o takovém odporu, aby se na něm proudem I_{KNAB} vytvářel úbytek napětí okolo 8 V. Např. u realizovaného vzorku nabíječky, kde je *R8A* = 2,2 Ω a tudíž I_{KNAB} ≈ 0,28 A, by se použila zátěž o odporu 27 Ω/5 W. Proud měříme DMM s rozsahem DC 2 A zapojeným do série se zátěží. Naměřený proud bude o něco větší, než by odpovídalo vztahu (1), protože tento vztah platí pro výstupní napětí $U_{VÝST}$ asi 11,0 V na zátěži (resp. na nabíjeném akumulátoru). Jak bylo změřeno u realizovaného vzorku, při nižším napětí akumulátoru se nabíjecí proud mírně zvětšuje (viz tab. 1).

Nabíjecí proud I_{KNAB} nelze určit měřením zkratového výstupního proudu (tj. přímým připojením ampérmetru k výstupu), protože při zkratu nepracuje IO1 v lineárním režimu a zkratový proud je kvůli tomu značně větší než nabíjecí proud (v realizovaném vzorku je zkratový proud asi 0,53 A). Při zkratu je IO1 výkonově přetížen, proto zkrat smí trvat jen krátce.

Při protékajícím proudu I_{KNAB} zkontrolujeme napětí na C1, které musí být alespoň o 4 V vyšší, než je nastavené konečné napětí U_{KON}.

Na závěr zkontrolujeme, že při vypnutém napájení teče z akumulátoru do nabíječky jen zanedbatelný proud. Odpojíme napájení nabíječky a k výstupu nabíječky připojíme laboratorní zdroj poskytující ss napětí asi 13 V. Po vybití C1, které trvá asi 1 minutu, vypne T2 a zhasne LED D5. Do výstupu pak smí téct proud okolo 200 μA (proud měříme DMM zapojeným do série s laboratorním zdrojem).

Oživenou desku spolu se síťovým transformátorem vestavíme do vhodné plastové skříňky.

Seznam součástek

R1	220 Ω/1 %/0,6 W, 0207
R2	820 Ω/1 %/0,6 W, 0207
R3	56 kΩ/1 %/0,6 W, 0207
R4	47 kΩ/1 %/0,6 W, 0207
R6	10 kΩ/1 %/0,6 W, 0207
R7	1 kΩ/1 %/0,6 W, 0207
R8A	2,2 Ω/1 %/0,6 W, 0207
R8B až R8D	viz text
R14	2,2 kΩ/1 %/0,6 W, 0207
P1	25 kΩ, trimr ležatý, 10 mm (PT10V)
C1	2200 μF/35 V, radiální
C2	2200 μF/35 V, radiální, viz text
C3	4,7 μF/63 V, radiální
D1 až D4, D6	1N4007
D5	LED žlutá, 5 mm
T1	BC558B
T2, T3	BC548B
IO1	LM317T

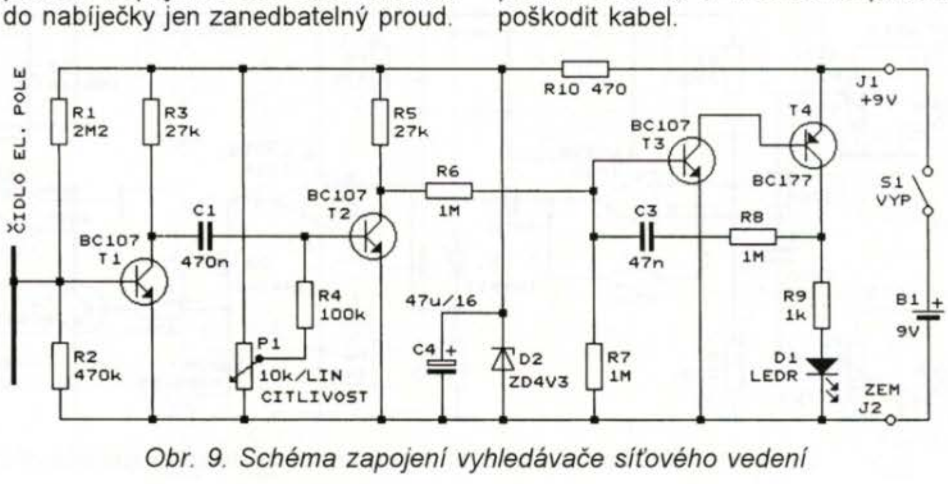
deska s plošnými spoji č. KE02W6B

MM

Elektronika dla wszystkich, 10/1998

Vyhledávač síťového vedení

Na obr. 9 je schéma zapojení jednoduchého přípravku, kterým můžeme ve stěně pod omítkou vyhledat polohu vedení elektrorozvodné sítě 230 V/50 Hz. To je potřebné tehdy, když např. chceme do zdi vyvrtat díru pro hmoždinku a nechceme přitom poškodit kabel.



Obr. 9. Schéma zapojení vyhledávače síťového vedení

Podmínkou pro vyhledávání je, že do vedení musí být přiváděno síťové napětí. Proud však vedením protékat nemusí. Vedení také nesmí být stíněné trubkami s kovovým pláštěm.

Vyhledávač svým čidlem (anténkou) kapacitně snímá elektrické pole, které je přítomno okolo fázového vodiče. Když je pole dostatečně silné, rozsvítí se indikační LED D1. Citlivost vyhledávače lze regulovat lineárním potenciometrem P1.

Funkce přípravku je velmi jednoduchá. Vazební kapacitou mezi fázovým vodičem sítě a čidlem elektrického pole ve vyhledávači se do čidla přenáší slabé síťové napětí, které dále budeme nazývat brumovým signálem. Rozkmit brumového signálu závisí na poloze čidla - čím blíže je čidlo k fázovému vodiči, tím větší je vazební kapacita a tím větší je rozkmit signálu. Tím, jak vyhledáme polohu čidla pro nejsilnější signál, určíme polohu skrytého fázového vodiče.

Brumový signál z čidla se zesiluje tranzistory T1 a T2, které pracují v zapojení se společným emitorem. Potenciometrem P1 se mění pracovní bod tranzistoru T2 a tím se reguluje citlivost přípravku.

Zesíleným signálem z kolektoru T2 se spouští monostabilní klopný obvod (MKO) s T3 a T4, k jehož výstupu je připojena indikační LED D1. Když je brumový signál dostatečně silný, LED se rozsvítí. MKO je použit kvůli tomu, aby prodlužoval impulsy signálu z kolektoru T2 a LED zřetelně blikala i při velmi krátkých impulsech na kolektoru T2. Impulsy brumového signálu vznikají při vyhledávání vedení, když čidlem rychle pohybujeme v okolí fázového vodiče.

Vyhledávač je napájen ss napětím 9 V z destičkové baterie B1. MKO se napájí přímo z baterie, pro T1 a T2 je napájecí napětí +4,3 V stabilizováno Zenerovou diodou D2 (4,3 V/0,5 W).

Proud odebíraný z baterie je během svitu LED asi 9 mA a v klidu asi 2 mA. Odběr lze snadno zmenšit použitím vysoce svítivé LED a zvětšením odporu jejího předřadného rezistoru R9 např. na 10 kΩ. Dále lze odběr snížit zvětšením odporu potenciometru P1 na 25 nebo 50 kΩ.

Podle původního pramene je vyhledávač zkonstruován z vývodových součástek na desce s univerzálními plošnými spoji. Jako čidlo slouží proužek měděného plošného spoje o rozměrech asi 95 x 5 mm umístěný u okraje desky. Jako čidlo je možné použít i tlustší drát o délce asi 10 cm. Čidlo musí být na vyhledávači umístěné tak, aby je bylo možné položit na stěnu, pod jejímž povrchem hledáme vedení.

Na začátku vyhledávání vedení natočíme P1 tak, aby se rozsvítila LED - tím ověříme funkčnost přípravku. Pak otočíme P1 nazpět natolik, aby LED právě zhasla. V tomto stavu má vyhledávač největší citlivost. Čidlem přejíždíme po stěně v místech, kde by se mohlo nacházet vedení. Přiblížení čidla k vedení je indikováno rozsvícením LED. Postupně potenciometrem P1 snižujeme citlivost vyhledávače a upřesňujeme polohu vedení. Přímo nad vedením musí LED trvale svítit i při nastavené malé citlivosti. Pro dosažení co největší vazební kapacity s fázovým vodičem musí být osa čidla rovnoběžná s osou hledaného vedení. Proto při pohybování čidlem měníme zkusmo i směrování osy čidla. Vyhledávání je nutné vyzkoušet a získat určitý cvik.

MM

Everyday Practical Electronics, 5/2006

Automatický spínač nf zesilovače k TVP

Pro zlepšení zvuku televizních přijímačů (TVP) se k nim připojuje přídavný nf zesilovač, kterým jsou buzeny kvalitní reproduktorové soustavy. Takový zesilovač se však musí zapínat zvláštním vypínačem a též se často stává, že ho po vypnutí TVP zapomeneme vypnout. Zjednodušení obsluhy může přinést popisovaný automatický spínač, kterým se přídavný nf zesilovač po zapnutí nebo vypnutí TVP automaticky zapne nebo vypne.

Automatický spínač ke své činnosti využívá zvukový nf signál, který se do něj přivádí z TVP. Při přítomnosti nf signálu je pomocí relé zapnuto síťové napájení zesilovače. Asi za 90 s po zaniknutí nf signálu relé zesilovač vypne.

Schéma zapojení automatického spínače je na obr. 10. Stereofonní nf signál z TVP se přivádí na dva vstupy na svorkách J1, J2 a J3, J4. Ze vstupů se nf signál vede přes trimry P1 a P2 pro nastavení citlivosti do předzesilovače s operačním zesilovačem (OZ) LM358 (IO1B). Signály z obou vstupů jsou slučovány propojením běžců P1 a P2. Zesílení předzesilovače je určováno odporem zpětnovazebního rezistoru R3 a při výstupním odporu 1 kΩ zdrojů nf signálu může být až 1000.

Zesílený nf signál je půlvlnně usměrňován diodou D1 a pak je veden na komparátor s OZ IO1A. D1 musí být Schottky, aby svým nezanedbatelným proudem v závěrném směru vybíjela C3. Usměrněné kladné půlvlny nf signálu jsou komparátorem porovnávány s referenčním napětím asi 0,5 V z děliče R5, R6. Když půlvlna na vstupu IO1A přesáhne referenční úroveň, přejde výstup IO1A do kladné saturace a přes oddělovací diodu D2 se nabíjí C4.

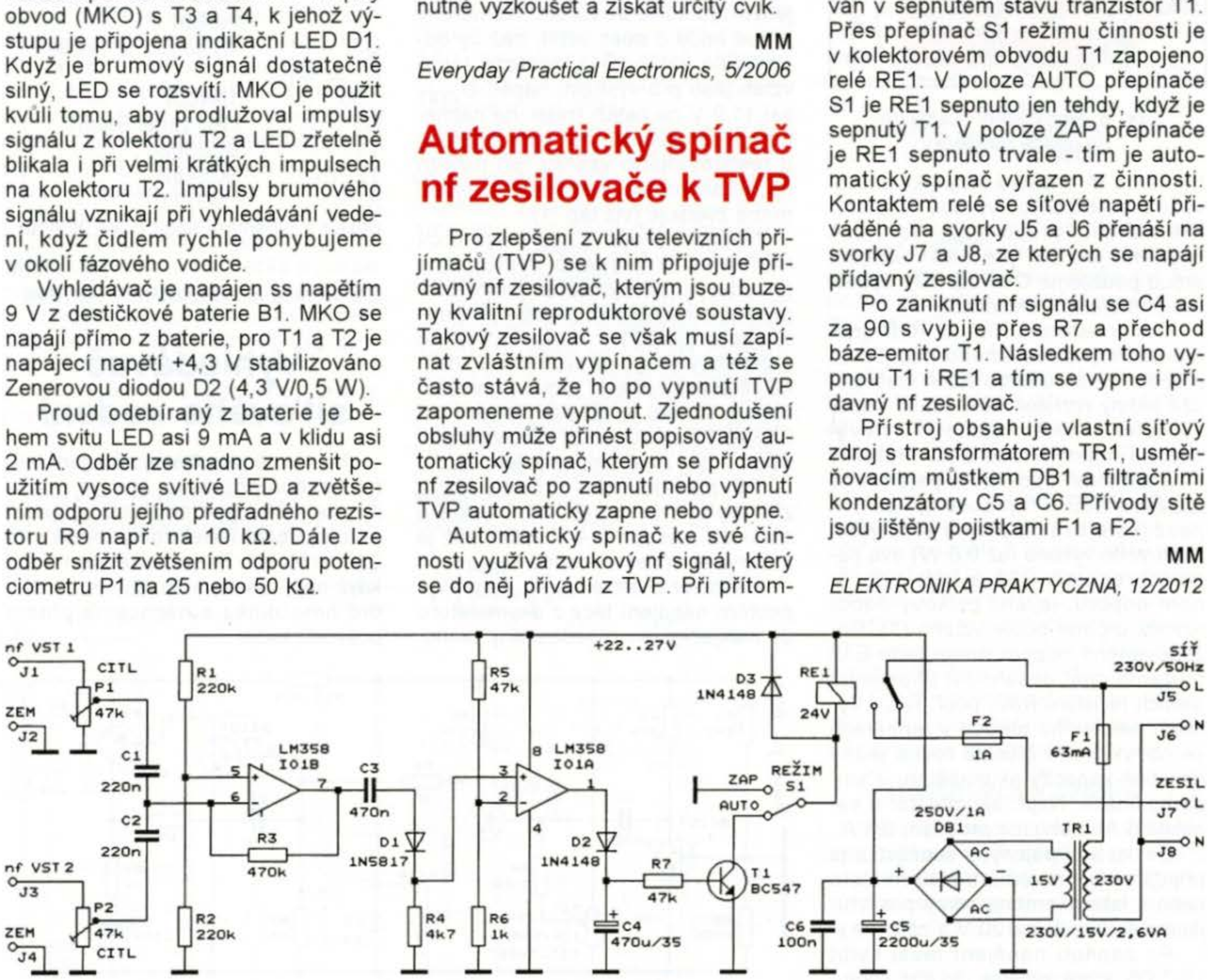
Kladným napětím z C4 je udržován v sepnutém stavu tranzistor T1. Přes přepínač S1 režimu činnosti je v kolektorovém obvodu T1 zapojeno relé RE1. V poloze AUTO přepínače S1 je RE1 sepnuto jen tehdy, když je sepnutý T1. V poloze ZAP přepínače je RE1 sepnuto trvale - tím je automatický spínač vyřazen z činnosti. Kontaktem relé se síťové napětí přiváděné na svorky J5 a J6 přenáší na svorky J7 a J8, ze kterých se napájí přídavný zesilovač.

Po zaniknutí nf signálu se C4 asi za 90 s vybije přes R7 a přechod báze-emitor T1. Následkem toho vypnou T1 i RE1 a tím se vypne i přídavný nf zesilovač.

Přístroj obsahuje vlastní síťový zdroj s transformátorem TR1, usměrňovacím můstkem DB1 a filtračními kondenzátory C5 a C6. Přívody sítě jsou jištěny pojistkami F1 a F2.

MM

ELEKTRONIKA PRAKTYCZNA, 12/2012



Obr. 10. Schéma zapojení automatického spínače nf zesilovače k TVP

Stereofonní mixážní předzesilovač pro diskotéku

Ing. Jan Šedivý

VYBRALI JSME NA OBÁLKU



Mixážní nf předzesilovač slouží k prolínání a směšování nízkofrekvenčního audiosignálu ze 4 zdrojů nf signálu. Jak je z názvu konstrukce patrné, jedná se o nízkofrekvenční audiopředzesilovač, který se využívá ve spojení s výkonovým nf zesilovačem, umožňuje spolupráci i s více zesilovači. Autor mixážní předzesilovač zhotovil pro využití při ozvučení menší diskotéky, kterou pořádal na horské chatě; předzesilovač také našel dobré využití k ozvučení i pro venkovní diskotéku, kterou každoročně o prázdninách pořádá starosta jedné malé jihočeské vesničky venku na návsi před svým úřadem.

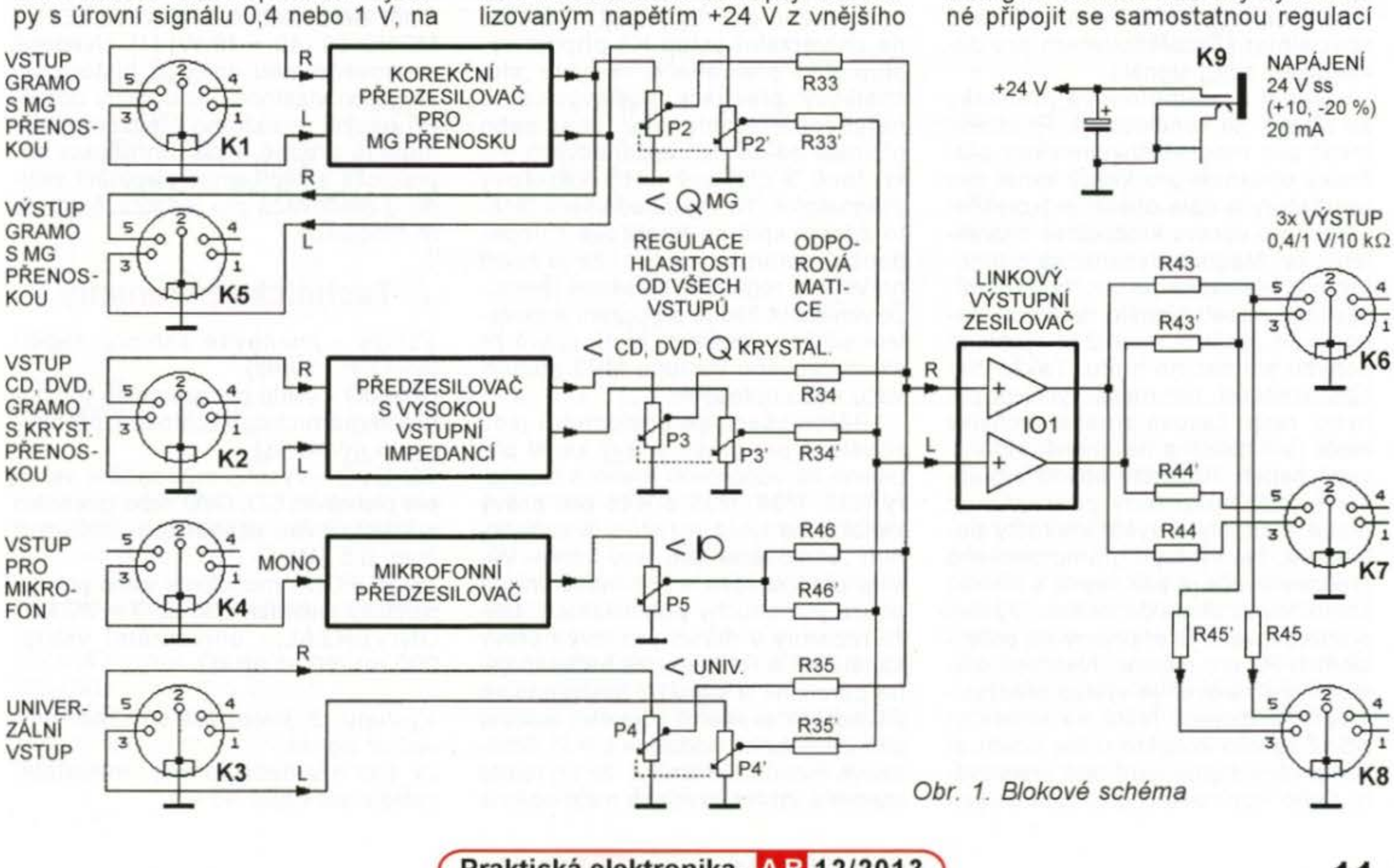
Předzesilovač je stereofonní a má 4 vstupy. Vstup pro připojení gramofonu s magnetodynamickou přenoskou, vstup pro připojení přehrávače CD nebo DVD, 1 vstup je monofonní pro připojení mikrofonu a čtvrtý stereofonní univerzální vstup je pro rozličné další využití (cívkový magnetofon, další CD přehrávač, tuner, nf audiovýstup z notebooku apod.).

Hlasitost modulace od každého zdroje audiosignálu je možné samostatně nastavit potenciometrem, takže lze signály i navzájem prolínat, např. mluvené slovo z mikrofonu do hudby atd. Citlivost, impedance i vstupní úrovně nf signálu jsou nastavené pro bezproblémové připojení uvedených zdrojů modulace. Předzesilovač má 2 linkové nízkoimpedanční výstupy s úrovní signálu 0,4 nebo 1 V, na které je možné připojit prakticky jakékoliv stereofonní nebo monofonní výkonové nf zesilovače s výkonem např. od 10 do 100 W. Předzesilovač se vyznačuje velmi malým zkreslením přenášeného signálu a velmi širokým rozsahem možných vstupních úrovní od jednotlivých zdrojů signálu.

Obvodová koncepce předzesilovače je zvolena ve zcela klasickém a konzervativním provedení s běžnými součástkami, hlasitost se nastavuje otočnými potenciometry. V konstrukci nejsou využívány žádné novodobé koncepce obvodů, žádné mikroprocesory, speciální integrované obvody ani žádné exotické součástky. Vstupy i výstupy jsou realizované za pomoci pětikolíkových konektorů DIN - zásuvek. Předzesilovač se napájí nestabilizovaným napětím +24 V z vnějšího zdroje nebo z tužkových článků a je chráněný proti přepólování, odběr z napájecího zdroje je velmi malý. Předzesilovač je zhotovený na jedné desce s plošnými spoji běžného provedení bez prokovených otvorů, desku lze nakreslit i ručně.

Blokové schéma, zadání a koncepce

Pro prvotní výchozí zadání koncepce mixážního předzesilovače byl požadavek, aby byla prioritně realizována bezchybná možnost věrného stereofonního přehrávání klasických vinylových gramofonových desek, které se v mém případě přehrávají na diskotéce nejčastěji. Tedy aby byla možnost připojení hifi gramofonu s magnetodynamickou rychlostní přenoskou k jakémukoliv nf výkonovému zesilovači (vyřešení korekce AFCH pro magnetodynamickou přenosku), aby byla samostatná regulace hlasitosti gramofonu a dále aby bylo možné připojit se samostatnou regulací



Obr. 1. Blokové schéma

hlasitosti běžný CD nebo DVD přehrávač nebo gramofon s krystalovou přenoskou a aby bylo možné vstupovat mluveným slovem z mikrofonu do reprodukované hudby. Výstupní nf signál z mixážního předzesilovače musí být nějak univerzální, aby bylo možné za předzesilovač připojit běžný tranzistorový nebo elektronkový výkonový zesilovač. Mixážní předzesilovač by měl mít z obou vstupů pro hudební produkci vlastnosti hifi zesilovače, tedy velmi malé zkreslení a zanedbatelné rušivé signály typu šum nebo síťový brum. Další požadavek je co největší rozsah vstupních i výstupních napěťových úrovní nf signálu, aby nevznikalo zkreslení vlivem případného přebuzení silným signálem od některého zdroje. Z uvedených požadavků vznikla konstrukce popisovaného mixážního předzesilovače, jehož blokové schéma je na obr. 1. Koncepce zapojení byla doplněná ještě o čtvrtý samostatně nastavitelný vstup UNIVERZAL pro univerzální použití, např. pro připojení dalšího CD přehrávače, notebooku, MP3 přehrávače nebo pro další speciální využití.

Celé blokové zapojení mixážního předzesilovače lze rozdělit na tři základní části:

- Samostatné předzesilovače pro jednotlivé zdroje signálu.
- Potenciometry na samostatnou regulaci hlasitosti signálu od vstupních předzesilovačů a odporová matice pro směšování všech čtyř signálů na jeden výstup.
- Výstupní linkový zesilovač, který zesiluje finální „režijně odbavený" signál z odporové matice a zajišťuje optimální napěťovou úroveň pro zpracování v následném nf zesilovači.

Z blokového schématu je zřejmé, že mixážní předzesilovač má 4 nezávislé vstupy, přičemž 3 jsou vybavené speciálním předzesilovačem pro deklarovaný zdroj signálu.

Signál z gramofonové přenosky se přivádí na konektor K1. Předzesilovač pro magnetodynamickou přenosku obsahuje pro každý kanál dva tranzistory a dále obsahuje korekční obvod pro úpravu kmitočtové charakteristiky. Magnetodynamická gramofonová přenoska je tzv. rychlostní, výstupní napětí signálu na cívce přenosky je úměrné okamžité rychlosti pohybu snímacího hrotu. Takže čím nižší kmitočet, tím menší rychlost pohybu, resp. časová změna výchylky hrotu ($v = dx/dt$) a tím menší indukované napětí. Korekční obvod v předzesilovači musí tedy zdůrazňovat nízké kmitočty a vyšší kmitočty potlačovat. Na výstupu gramofonového předzesilovače je pak signál s rovnou kmitočtovou charakteristikou. Výstup předzesilovače je připojený na potenciometr P2 pro regulaci hlasitosti gramofonu a zároveň je výstup předzesilovače připojený ještě na konektor K5. Z tohoto konektoru lze odebírat korigovaný signál např. pro přehrávání nebo kopírování gramofonových desek na CD rekordér nebo pro magnetofonový záznam.

Signál přivedený na konektor K2 je zpracován v jednostupňovém předzesilovači - oddělovači. Konektor K2 je určený pro připojení např. přehrávače CD a DVD a krystalové gramofonové přenosky. Vstupní napětí na konektoru K2 může být v rozmezí asi 150 mV až 1,5 V, což jsou meze, ve kterých se pohybuje výstupní nf napětí uvedených zdrojů. Předzesilovač má velký vstupní odpor (R_{in} větší než 500 kΩ), aby bylo na tento vstup možné připojit i gramofon s krystalovou přenoskou, která vyžaduje velký zatěžovací odpor. Uvedené rozmezí vstupního napětí předzesilovač zpracuje bez měřitelného zkreslení. Výstup předzesilovače je připojený na regulátor hlasitosti P3.

Na konektor K4 se připojuje dynamický mikrofon. Je to mikrofonní vstup. Vstup je monofonní, má velkou citlivost (asi 3 mV) a malý vstupní odpor. Předzesilovač je jednokanálový a je určený výlučně pro dynamický mikrofon s malým odporem (R_{in} = asi 600 Ω). K regulaci hlasitosti od mikrofonu slouží jednoduchý potenciometr P5, monofonní signál se rozděluje do stereofonních kanálů L = P v odporové matici. Viz dále.

Konektor K3 tvoří čtvrtý univerzální vstup. Zde není osazený žádný předzesilovač a signál se přivádí přímo na potenciometr P4 k regulaci hlasitosti od tohoto vstupu. Vstup K3 má středně velký vstupní odpor R_{in} = = asi 60 až 80 kΩ a zpracuje signály v rozmezí úrovní asi od 150 mV až do asi 2,5 V. Vstup K3 je určený pro rozličné použití. Je sem možné připojit přehrávač CD nebo DVD. V takovém případě pak lze vstup K2 využít pro připojení druhého gramofonu s krystalovou přenoskou (žádný jiný vstup není možné pro něj použít). Dále lze na univerzální vstup K3 připojit výstup MP3 přehrávače, obvykle „sluchátkový" přes jack, audiovýstup od notebooku, rozhlasový tuner nebo přijímač od dalších bezdrátových mikrofonů a cívkový nebo kazetový magnetofon. Nf signál od všech těchto zdrojů splňuje napěťové i impedanční parametry a tím, že je hned na vstupu regulátor hlasitosti, nemůže vzniknout žádné přebuzení a zkreslení silným signálem, např. právě ze sluchátkového výstupu MP3 přehrávačů nebo notebooků.

Běžce všech potenciometrů jsou odděleně pro pravý a levý kanál připojené na odporovou matici s rezistory R33, R34, R35 a R46 pro pravý kanál a na tytéž rezistory s označením „čárkované" pro levý kanál. Výstup předzesilovače pro mikrofon má pouze jednoduchý potenciometr, takže rezistory v matici pro levý i pravý kanál R46´a R46 jsou na běžci spojené paralelně a signál z mikrofonu se zavádí do pravého i levého kanálu jako monofonní modulace L = P. Šťouralové mohou namítnout, že při tomto zapojení vzniká přeslech mezi oběma stereofonními kanály od dalších vstupů. Obava je však zcela bezpředmětná a vzniklý přeslech je zanedbatelný. Jednak má potenciometr P5 z tohoto důvodu malý odpor (10 nebo 25 kΩ), aby se minimalizoval přenos v matici (dělič odporů 220 kΩ/12 kΩ při poloze potenciometru P5 asi uprostřed a pak vlastně další dělič 220 kΩ/zbytek odporů matice) a jednak se do hudby nevstupuje mluveným slovem trvale. A když, tak je obvykle hudba ještě mírně ztlumená a vznik nepatrného přeslechu není možné při daném využití mixážního předzesilovače vůbec sluchem zaregistrovat.

Na společném uzlu rezistorů R33, R34, R46 a R35 je smísený diskžokejem odbavený signál, který se dále zesiluje ve výstupním linkovém zesilovači s integrovaným obvodem. Jmenovitá výstupní úroveň z tohoto zesilovače je 0,4 nebo 1 V pro každý kanál (výstupní úroveň je skokově nastavitelná). Výstup linkového zesilovače je připojený přes oddělovací rezistory na konektory K6 a K7, kam je možné připojit dva koncové stereofonní zesilovače nebo 2 monofonní zesilovače (jeden pro pravý a druhý pro levý kanál) a zesílit odbavený audiosignál na potřebný výkon pro ozvučení prostoru.

Mixážní předzesilovač neobsahuje korekční obvody (výšky, hloubky apod.), ty musí být součástí koncového nf zesilovače. V zásadě může popsaný mixážní předzesilovač spolupracovat s jakýmkoliv stereofonním nebo dvěma monofonními zesilovači se vstupní citlivostí pro maximální výkon asi 200 až 500 mV.

Autor používá k dalšímu zesílení modulace z výstupu tohoto mixážního předzesilovače zesilovač TESLA AZS 220 (2x 20 W) [3], zesilovač AZS 217 (2x 15 W) nebo dva monofonní elektronkové zesilovače TESLA MONO 50 (40 + 40 W) [1]. Uvedené zesilovače jsou dnes již historické, ale jejich vlastnosti jsou velmi dobré. Při použití mixážního předzesilovače odpadá pracné a při reprodukci nepraktické a nepříjemné přepínání vstupů u zesilovačů pro jednotlivé zdroje nf modulace.

Technické parametry

Vstupy - jmenovité vstupní napětí (efektivní, 1 kHz):

GRAMO - vstup pro gramofon s magnetodynamickou rychlostní přenoskou 5 mV/47 kΩ.

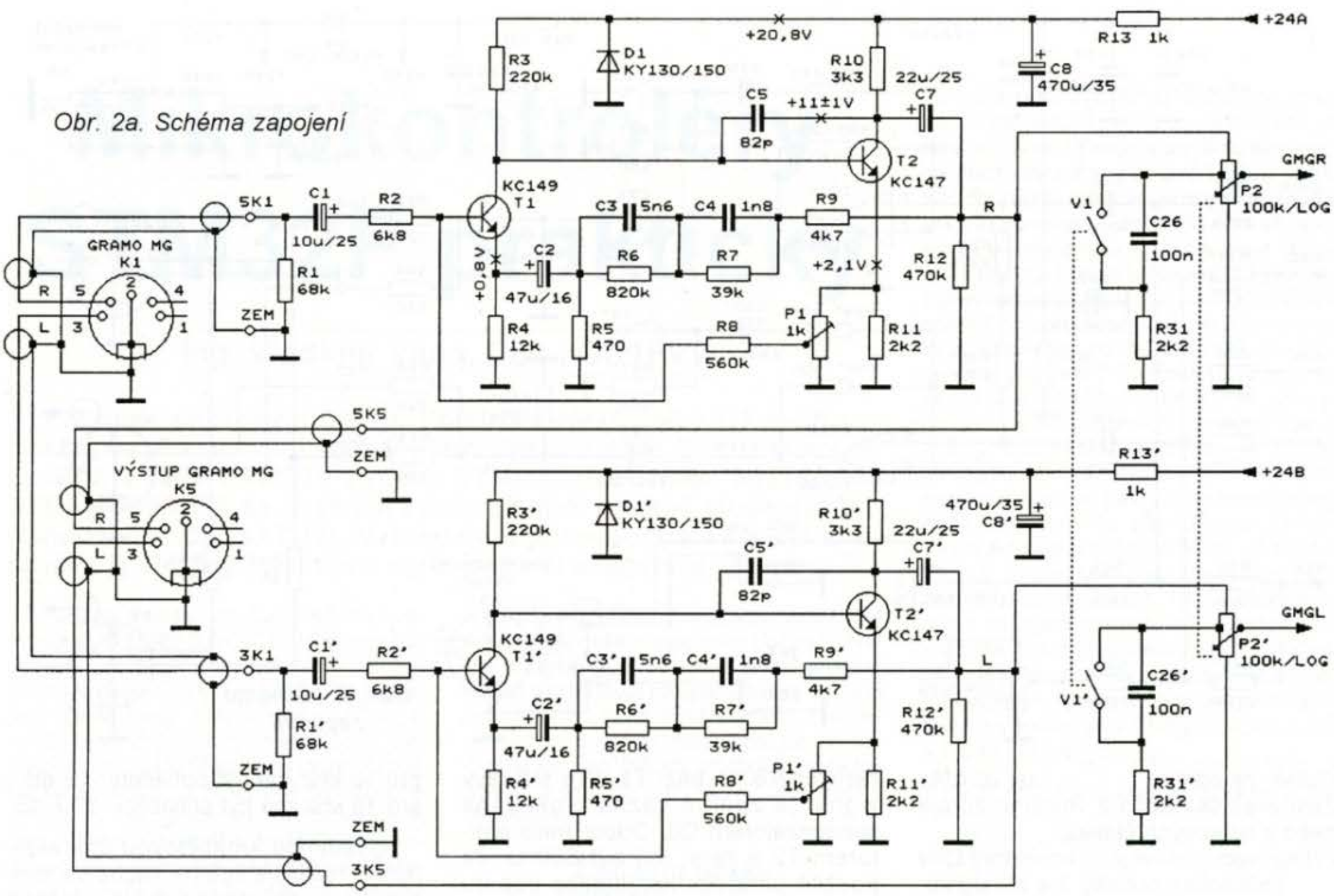
CD-DVD - vysokoimpedanční vstup pro přehrávač CD, DVD nebo gramofon s krystalovou přenoskou; 200 mV/ /min. 0,5 MΩ.

MIKROFON - monofonní vstup pro dynamický mikrofon 600 Ω; 3 mV/2 kΩ.

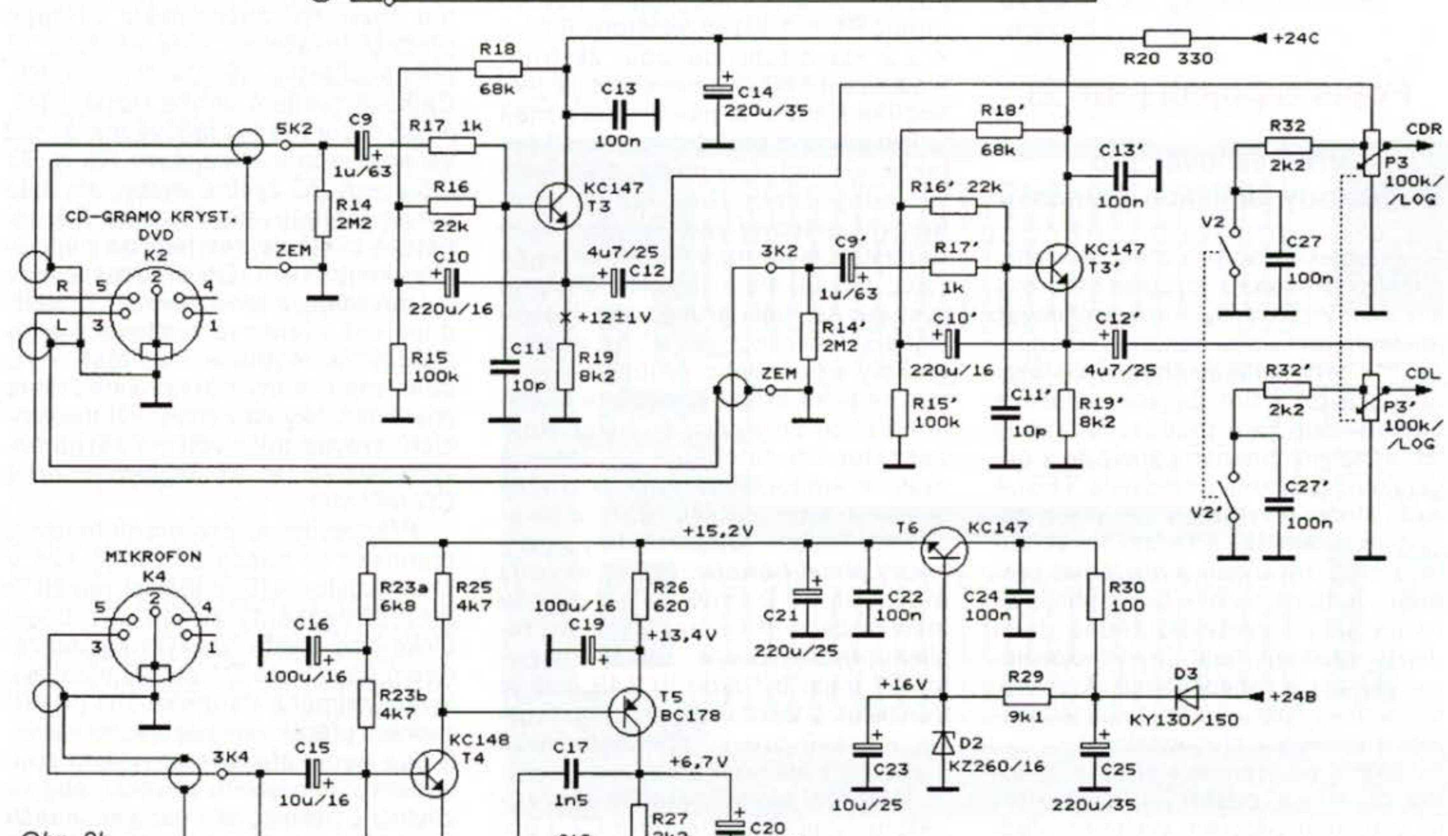
UNIVERZAL - univerzální vstup, 200 mV/60 až 80 kΩ.

Výstupy: 3, jmenovitá výstupní úroveň nf signálu:

2x 400 mV nebo 2x 1 V, minimální zatěžovací odpor 10 kΩ.



Obr. 2a. Schéma zapojení



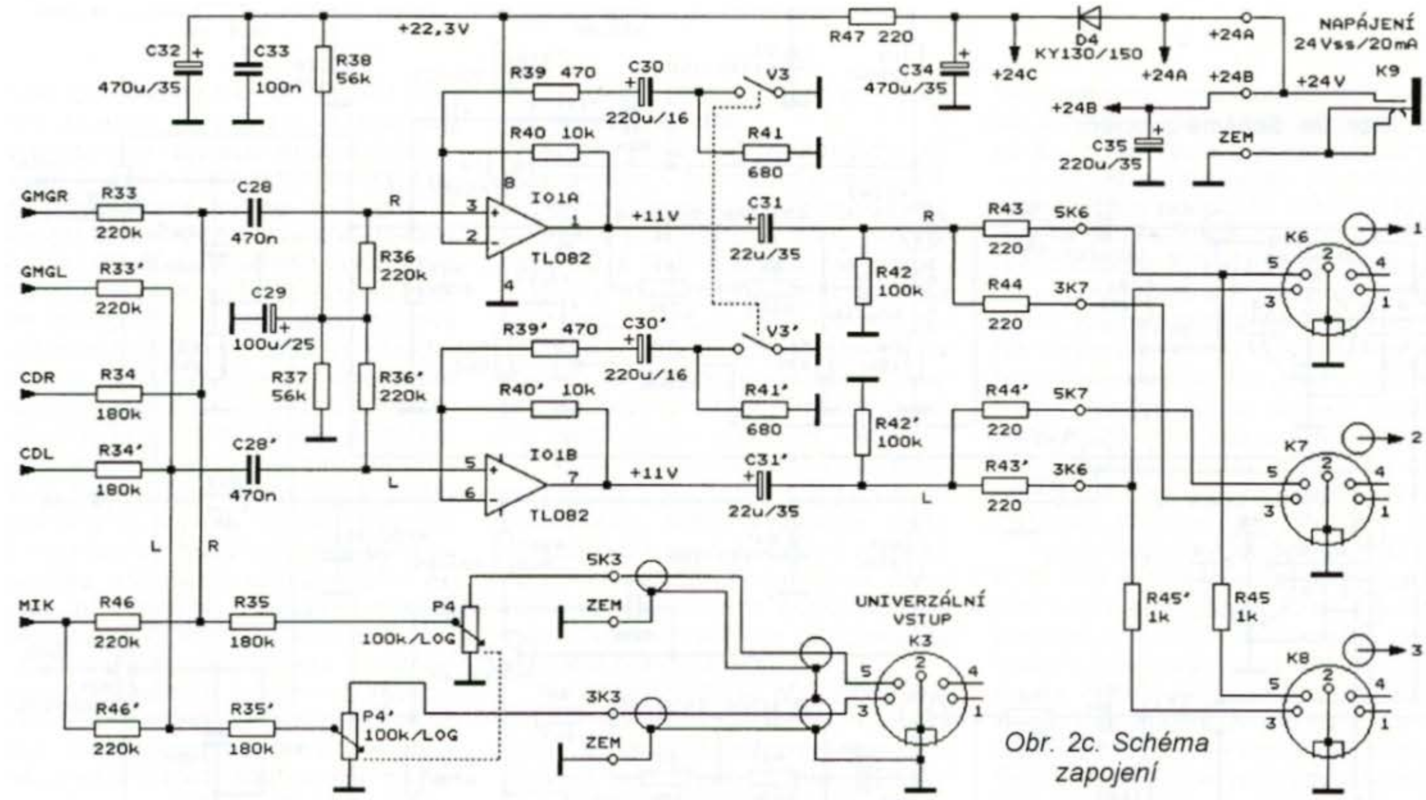
Obr. 2b. Schéma zapojení

1x 500 mV - výstup předzesilovače pro přenosku (neregulovaný, zatěžovací odpor R_z = min 25 kΩ).

Rozsah vstupních napětí, přebuditelnost:
GRAMO - max. 30 mV
CD-DVD - max. 2,5 V
MIKROFON - max. 40 mV
UNIVERZAL - max. 2,5 V
Kmitočtová charakteristika:
20 Hz - 20 kHz, ±1 dB.

Maximální výstupní napětí linkového zesilovače: min. 2x 5 V.
Zkreslení: < -65 dBc; k < 0,1 %, 1 kHz, jmenovité napětí pro všechny vstupy i výstupy.
Zkreslení: < -55 dBc; k << 1 % při maximálním uvedeném vstupním nebo výstupním napětí.
Odstup rušivých napětí (úrovně vztažené k jmenovitému výstupnímu napětí): min. - 65 dB pro MIKROFON; min. - 70 dB pro ostatní vstupy.

Změna zesílení nastaveného vstupu při změně zesílení jiného vstupu: max. 1,5 dB.
Souběh zesílení: 0,5 dB při maximální hlasitosti, při snížené hlasitosti je parametr daný souběhem odporové dráhy použitých potenciometrů (max. 3 až 4 dB).
Přeslech mezi kanály: asi -45 dB při hlasitosti vstupu MIKROFON na minimum v rozsahu 20 Hz až 8 kHz; asi -40 dB pro 8 až 15 kHz.
Napájecí napětí: +24 V/-20 %, +10 %, resp. 19 až 27 V.



Obr. 2c. Schéma zapojení

Odběr ze zdroje: asi 20 mA.
Zesilovač se napájí z vnějšího zdroje nebo z tužkových článků.
Připojovací zásuvky: konektory DIN (pětikolík), dutinky *3* a *5* - signál; *2* - zem.

Popis zapojení (obr. 2)

Předzesilovač pro magnetodynamickou přenosku

Předzesilovač pro magnetodynamickou přenosku je 2tranzistorový s T1 a T2 (T1´a T2´). Předzesilovač je stereofonní, oba kanály jsou shodné, pro levý kanál je shodné číslování součástek s tím, že jsou označené čárkou. Zapojení předzesilovače je jen s malými změnami převzaté z originálního zapojení zesilovače TESLA AZS, který se vyráběl v 70. letech minulého století [2]. Předzesilovač autor několikrát ověřil a důkladně proměřil, funguje natolik bezchybně, že nemá smysl vymýšlet žádná další „lepší" zapojení, např. [5]. Předzesilovač má zcela zanedbatelné zkreslení, velmi malý šum, má dostatečné zesílení a vynikající přebuditelnost.

Signál od přenosky přichází z konektoru K1 na rezistor R1, který spolu se vstupním odporem vlastního předzesilovače zajišťuje předepsaný vstupní odpor (zatěžovací odpor pro přenosku). Pro většinu přenosek má být podle doporučení výrobce (např. pro přenosku VM2202) 47 kΩ. Přes rezistor R2, který zamezuje případnému kmitání předzesilovače na vysokých kmitočtech, přichází signál na bázi tranzistoru T1 typu KC149. Zapojení je se společným emitorem a kolektor T1 má stejnosměrnou vazbu na druhý stupeň T2 KC147. Kolektory obou tranzistorů jsou napájené přes R3 a R10. Správné nastavení pracovního bodu obou tranzistorů zajišťuje stejnosměrná zpětná vazba vedená z běžce trimru P1 v emitoru T2 přes rezistor R8 na bázi T1. Pro střídavý signál je zpětná vazba blokovaná kondenzátorem C6. Odpor mezi emitorem T2 a zemí má být 680 Ω. Je použitá paralelní kombinace odporu trimru P1 = 1 kΩ a rezistoru R11 = = 2,2 kΩ z toho důvodu, že trimr s odporem 680 Ω nemusí být již jednoduše k mání a navíc trimry mají velkou toleranci odporu (více než 20 %), takže je snadnější nastavit správný výsledný odpor tímto způsobem. Správný pracovní bod předzesilovače se nastavuje trimrem P1 tak, že se na vstup přivádí stále silnější signál, na výstupu se měří průběh zesíleného signálu osciloskopem, až se oříznou vrcholy sinusového průběhu. Trimrem se pak nastaví symetrické ořezání na obou polaritách průběhu. Kondenzátor C5 zmenšuje zesílení na vyšších kmitočtech mimo akustické pásmo a zamezuje případnému parazitnímu kmitání. Stejnosměrný kolektorový proud tranzistorem T1 je velmi malý - jen asi 0,1 mA, to je z důvodu minimalizace nf šumu při velkém zesílení předzesilovače. Taktéž tranzistor T1 musí být typu KC149, což je tranzistor s velmi malým šumem určený právě pro nf předzesilovače a podobné aplikace.

Výstupní signál se odebírá z kolektoru T2 přes kondenzátor C7 a přivádí se na regulátor hlasitosti P2 a na výstupní konektor K5. Z něho je možné odebírat korigovaný signál pro záznam nebo kopírování gramofonových desek na jiný audionosič. Předzesilovač musí mít kmitočtově závislé zesílení. Správný průběh kmitočtové charakteristiky pro předzesilovač k magnetické přenosce je normalizovaný a má být se silným zdůrazněním nejnižších kmitočtů a s velkým potlačením nejvyšších kmitočtů [2, 3]:

pro 50 Hz má být zdůraznění +17 dB,
pro 500 Hz má být zdůraznění +2,6 dB,
pro 1 kHz je referenční úroveň 0 dB,
pro 2120 Hz má být potlačení -2,6 dB,
pro 15 kHz má být potlačení -12 dB,
pro 16 kHz má být potlačení -17,7 dB.

Uvedenou kmitočtovou charakteristiku realizuje zpětná vazba se dvěma členy *RC* zavedená z výstupu předzesilovače z C7 do emitoru T1 přes součástky R9, C4, R7, C3, R6. Celkové zesílení určuje rezistor R5, jehož odpor má být řádově menší než velikost odporů rezistorů R6 a R7 v členech *RC* zpětné vazby, aby tato správně fungovala. Rezistor R9 nepatrně zvětšuje zesílení na nejvyšších kmitočtech. Do předzesilovače byl zavedený z toho důvodu, že další připojené výkonové zesilovače a fyziologická regulace hlasitosti - viz dále, mají mírný pokles kmitočtové charakteristiky na nejvyšších frekvencích, zrovna tak i většina záznamových zařízení, ať už magnetofon nebo CD rekordér.

Předzesilovač pro gramofonovou přenosku se napájí ze zdroje +24 V přes rezistor R13, napájecí napětí je proti případnému zvlnění a bručení blokováno elektrolytickým kondenzátorem C8. Dioda D1 chrání předzesilovač (zejména tranzistor T1) při případném přepólování napájecího napětí. Dioda není zařazena obvyklým způsobem v napájecím přívodu, aby se zbytečně nesnižovalo napájecí napětí o pn přechodový potenciál diody. Při případném přepólování napájecího napětí dioda zkratuje přívod záporného napětí na kostru a proud omezí rezistor R13.

Celý předzesilovač má na referenčním kmitočtu *f* = 1 kHz zesílení přibližně 40 dB (100x). Při jmenovitém vstupním napětí 5 mV z přenosky dodává na výstup napětí asi 0,5 V. Předzesilovač v uvedeném zapojení má vynikající přebuditelnost, bez problémů zpracuje vstupní signál o úrovni téměř 30 mV, kdy je na výstupu napětí asi 3 V a ještě není průběh ořezaný a zkreslený.

(Pokračování příště)

Mikrokontroléry STM32F prakticky

Ing. Vladimír Váňa, CSc., OK1FVV

Počínaje únorovým číslem Praktické elektroniky [1] začal vycházet na pokračování článek o architektuře ARM Cortex M3 realizované v řadě STM32F firmou STMicroelectronic. Mikrořadič STM32F100RBT6 se osvědčil i jako palubní počítač studentského minisatelitu CanSAT [2]. Vzhledem k jednoduché a laciné konstrukci je vhodný i pro další studentské či amatérské projekty.

Palubní počítač pro CanSAT má i variantu s STM32F103C8T6. Hlavním důvodem, proč jsem vytvořil další palubní počítač právě s STM32F103C8T6, je projekt Maple (resp. Maple Mini) z [3] a [4] využívající právě tento mikrořadič. Výsledkem projektu Maple je systém Arduino kompatibilní, a to včetně vývojového prostředí i programovacího jazyka Wiring. Výkon 32bitového ARM Cortex procesoru je ovšem větší než 8bitové ATMega původního systému Arduino. Systém Arduino se v poslední době stává populárním zejména pro různé amatérské hobby konstrukce. My pak můžeme využít implementaci systému Maple pro mikrořadič STM32F103C8T6 do našich konstrukcí. Mikrořadič STM32F103 najdeme v řadě užitečných zařízení, a tak se můžeme např. pokusit s palubním počítačem s STM32F103C8T6 vytvořit vlastní kompatibilní konstrukci s Embedded PI (propojovací deska mezi systémy Arduino a Raspberry PI).

Protože mikrořadič STM32F100RBT6 je téměř vývodově kompatibilní s obvodem STM32F405RGT6 (obr. 13), můžeme po drobné úpravě desky palubního počítače používat i počítač s tímto výkonným mikrořadičem a jako jeho firmware využít třeba Micro.NET, tak jako je tomu např u systému Netduino [5] či FEZ Cerduino [6], [7] firmy GHI.

Nabízí se tak otázka, proč pro palubní počítač nebyl použit rovnou obvod STM32F405RGT6, ale STM32F100RBT6. Hlavním důvodem je to, že mikrořadič STM32F100RBT6 je základem startkitu STM32VL discovery, k němuž lze najít značné množství návodů, programů či projektů. V češtině např. již v zmiňovaném seriálu v PE [1], na MCU serveru včetně seriálu o jeho programování [8] nebo [9]. Pokud tento levný kit dokonce vlastníme, můžeme na něm vyvinuté a odladěné programy bez jakýchkoli změn použít i na našem palubním počítači. Navíc můžeme náš palubní počítač programovat a odlaďovat programátorem ST- link umístěným v horní části startkitu. Nicméně k programování našeho palubního počítače se bez tohoto startkitu můžeme obejít a použít v STM32F vestavěný „bootloader".

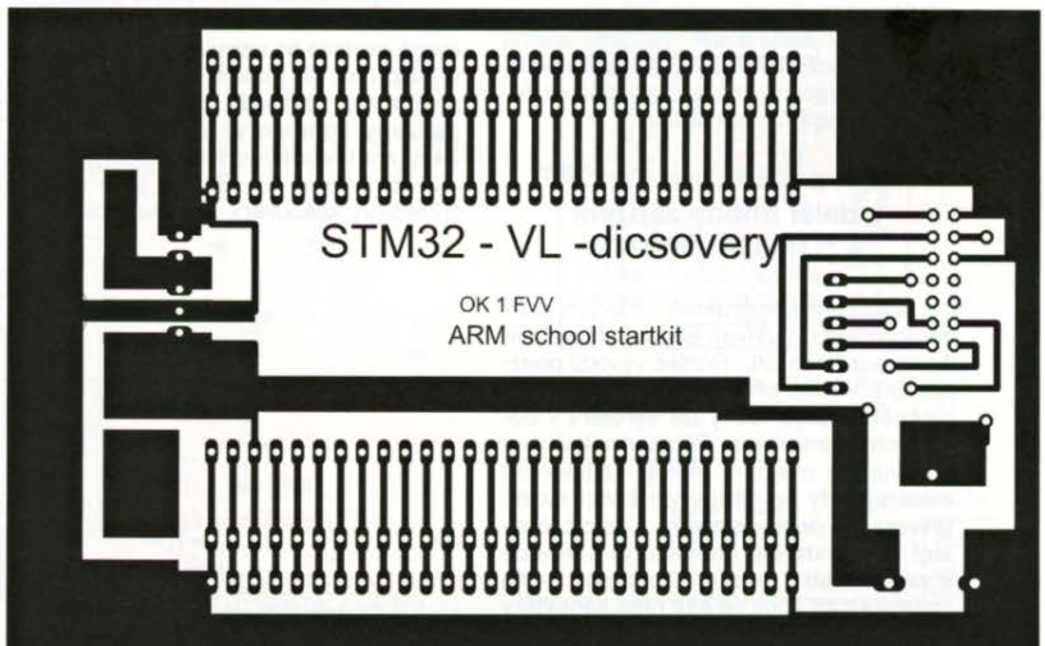
Základní deska s STM32VL discovery

Než přistoupíme k popisu palubních počítačů, dovolím si ještě jednu poznámku k startkitu STM32VL discovery, který se mi osvědčil i při výuce studentů na střední škole. Přímo na startkitu jsou jako periferie umístěny jen dvě LED a jedno tlačítko. Další externí periferie lze připojit přes tři konektory umístěné oboustranně podél okrajů desky startkitu - viz obr. 4 v článku [1]. Pokud k některým vývodům potřebujeme připojit více vodičů, můžeme startkit zasadit do nepájivého pole, ovšem kvůli konektoru na dolní straně startkitu se musí upravit [10]. Další možností je postavit si jednoduchý přípravek, jako je na obr. 1 s deskou s plošnými spoji (obr. 2 a 3). Z rozmístění součástek je zřejmá jeho funkce - ke konektorům na delších stranách startkitu jsou paralelně připojeny další konektory. To, zda to budou konektory s dutinkami nebo špičkami, záleží jen na vaší úvaze, stejně jako případné použití stabilizátoru (např. 7805) v případě, kdy k napájení startkitu nechceme či nemůžeme použít napájení z USB. Na desce je také dost místa pro libovolný konektor napájení. Krátký 6vývodoový konektor lze s výhodou použít k připojení LCD s HD44780 (obr. 1).

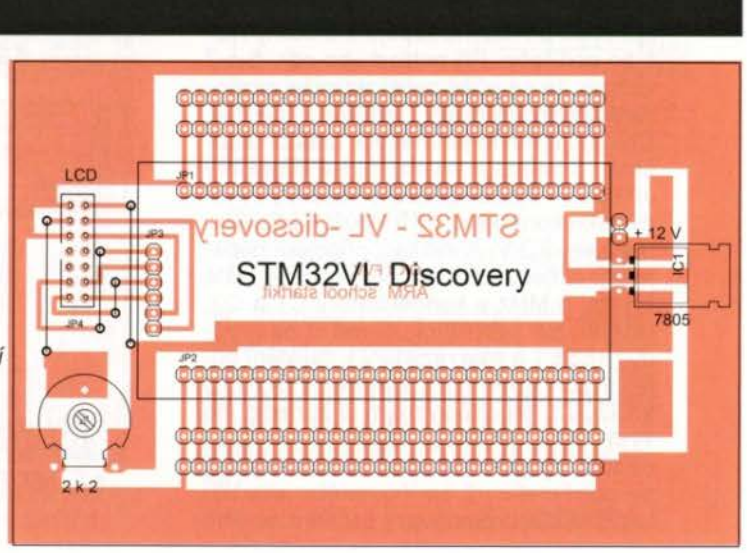
V našem případě bude LCD připojen takto:

PB10	DB4
PB11	DB5
PB12	DB6
PB13	DB7
PB14	E
PB15	RS

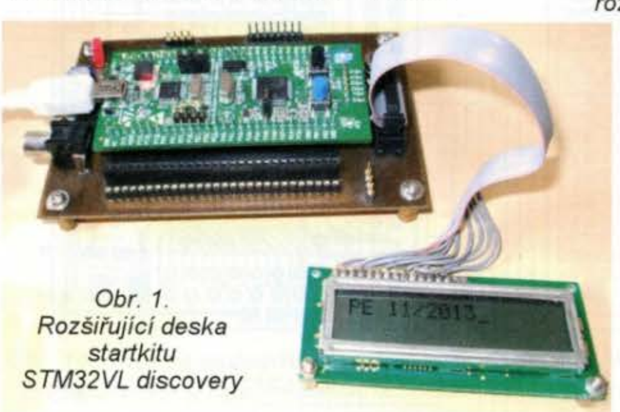
R/W je spojen s GND



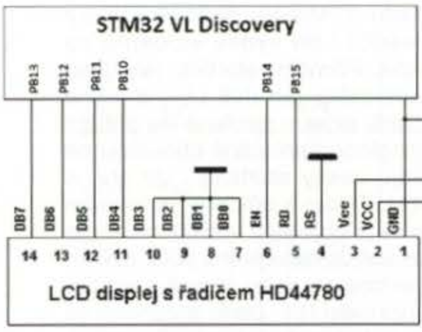
Obr. 2. Deska s plošnými spoji rozšiřující desky startkitu STM32VL discovery



Obr.3 Rozmístění součástek rozšiřující desky startkitu STM32VL discovery



Obr. 1. Rozšiřující deska startkitu STM32VL discovery



Obr. 4. Připojení LCD ke startkitu STM32VL discovery

S displejem lze komunikovat buď 8-, nebo 4bitově. Naše deska z obr. 2 předpokládá 4bitovou komunikaci a propojení displeje s některým z portů obvodu STM32F100RBT6 podle obr. 4 (k PORTB):

```
#define LCD_E       GPIO_Pin_14
#define LCD_RS      GPIO_Pin_15
#define LCD_D4      GPIO_Pin_10
#define LCD_D5      GPIO_Pin_11
#define LCD_D6      GPIO_Pin_12
#define LCD_D7      GPIO_Pin_13
#define LCD_PORT    GPIOB
```

Při této 4bitové komunikaci slouží DB4, DB5, DB6 a DB7 pro přenos instrukcí do řadiče LCD a pro zápis či čtení dat do/z paměti kódů znaků (DDRAM) nebo paměti uživatelských znaků (CGRAM).

To, zda se zapisují data či instrukce, je dáno signálem na RS (0...vstup instrukce, 1.... Data), signál RD určuje zápis/čtení do LCD a EN znamená platná data. Pomocí HD44780 můžeme na diplej zobrazovat pouze znakovou sadou uloženou v paměti ROM na řadiči.

Řídicí počítač pro CanSAT a další hobby zařízení s STM32F100RBT6

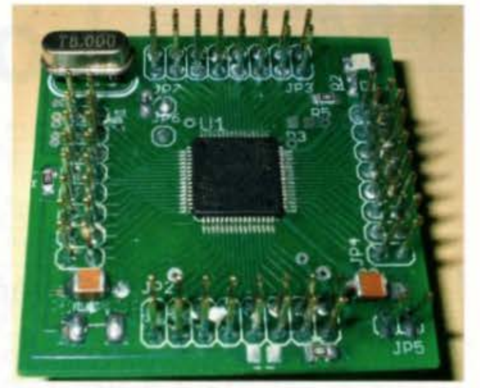
Amatérští konstruktéři ve svých zařízeních často využívají 8bitové mikrořadiče v pouzdrech DIL. Rozteč vývodů pouzder DIL v řadě případů umožňuje návrh plošného spoje, který lze vyrobit i v domácích podmínkách. Při návrhu zařízení s obvodem majícím menší vzdálenost mezi vývody se někdy využívají různé univerzální desky, sloužící k jeho propojení s konektorem (konektory) s vývody o vzdálenosti 2,54 mm. Obvod na tomto univerzálním spoji se pak přes konektory připojuje k desce obsahující zbývající součásti zařízení. Tato myšlenka mě inspirovala při návrhu zapojení a desky řídicího počítače. Při pohledu na obr. 5 a 7 vidíme, že se příliš neliší od výše zmiňované univerzální desky - redukce z LQFP64. Obsahuje navíc jen několik dalších součástí. Schéma je na obr. 6. Na konektory JP1 až JP4 jsou vyvedeny všechny vývody mikrokontroléru. JP5 slouží k připojení napájení 3,3 V. K indikaci připojení napájení je určena LED D1. Na desce je ještě krystal 8 MHz s kondenzátory C1 a C2, rezistor R4 zajišťující úroveň H na vývodu /RESET a dále rezistory k zajištění potřebných úrovní na vstupech BOOT0 a BOOT1, jejichž význam si zanedlouho vysvětlíme. Hodnoty všech těchto součástek i jejich zapojení jsou převzaty ze schématu již zmiňovaného startkitu STM32VL discovery publikovaného v dokumentu UM0919 firmy STMicroelectronics [11]. Porovnáme-li zapojení tohoto startkitu a našeho řídicího počítače, zjistíme, že náš počítač se od startkitu liší tím, že neobsahuje obě tlačítka - reset a usr a dále dvě LED pro uživatelské programy a také krystal 32 768 kHz. Nicméně pokud bychom chtěli, můžeme ho osadit, je pro něj i pro oba další kondenzátory s místem na desce pamatováno.

To, čím se náš počítač především liší od startkitu STM32VL discovery je, že neobsahuje ST - link programátor. Po většinu svého „života“, kdy bude provádět jen uživatelský program, ho totiž - na rozdíl od startkitu - nepotřebuje.

Deska je sice navržena jakou oboustranná, ale na dolní straně desky je jen několik spojů, takže je možné spoj realizovat i jako jednostranný s několika drátovými propojkami. Spoj na obr. 5 byl vyroben jako oboustranný profesionální firmou formou POOL SERVIS (bez filmových podkladů) na základě souborů z programu Eagle. Pro první vzorky jsem však použil jednostranné desky, které jsem vyrobil fotocestou. Filmové podklady jsem vytiskl na laserové tiskárně rovnou.

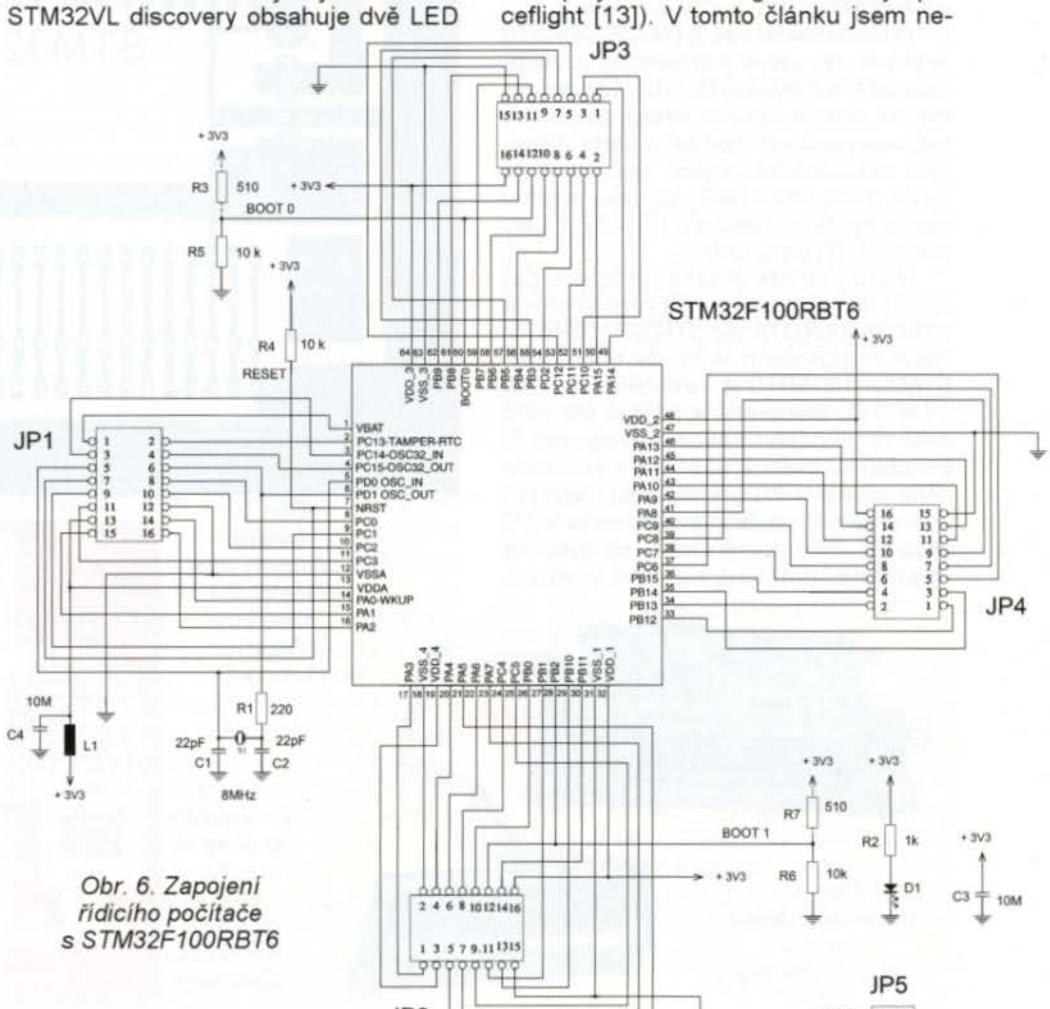
Na obr. 5 jsou JP1 až JP5 konektory se špičkami, které jsou na horní i dolní straně desky. Je zřejmé, že lze použít i konektor se špičkami jen na jedné straně desky, nebo konektor s dutinkami. Dokonce je možné konektory nepoužívat vůbec a na jejich místě připájet jen konce potřebných propojovacích vodičů.

Pokud nebudeme vyvíjet a testovat software na startkitu STM32VL discovery (např. protože ho nemáme) a budeme vyvíjet přímo na našem řídicím počítači, můžeme si v případě, kdy na něm máme osazeny konektory, ulehčit práci tím, že si zhotovíme jednoduchý přípravek, viz obr. 16 až 19. Stejně jako startkit STM32VL discovery obsahuje dvě LED pro uživatelské programy a tlačítka usr a /reset. Obě LED i tlačítko usr připojíme samozřejmě na stejné vývody mikrořadiče, jako jsou připojeny ve startkitu. Můžeme si proto na přípravku odzkoušet všechny programy určené pro STM32VL discovery. Protože na našem přípravku nemáme (na rozdíl od startkitu) ST - link programátor, použijeme k programování vestavěný „bootloader“, proto na desce přípravku máme ještě jedno tlačítko BOOT0.

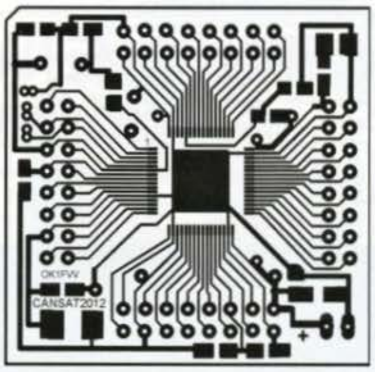


Obr. 5. Řídicí počítač s STM32F100RBT6

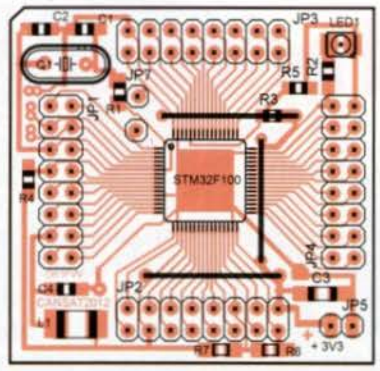
Poslední poznámka v tomto odstavci se týká pojmenování řídicí počítač používaného v tomto článku. Při jeho provozování jsou jeho výsledné vlastnosti určené i jeho programovým vybavením a v řadě případů by pak nemusel vyhovovat definici řídicího počítače užívané třeba v kontextu s řízením výrobních procesů. Popisovaný počítač byl vyvinut pro projekt CanSAT, kde jsem používal pro jeho pojmenování pojem palubní počítač (onboard computer). V obdobných projektech, např. Wombat [12] Adama Greiga M0RND, se nazývá flight computer (Wombat je součástí projektu Cambridge University Spaceflight [13]). V tomto článku jsem ne-



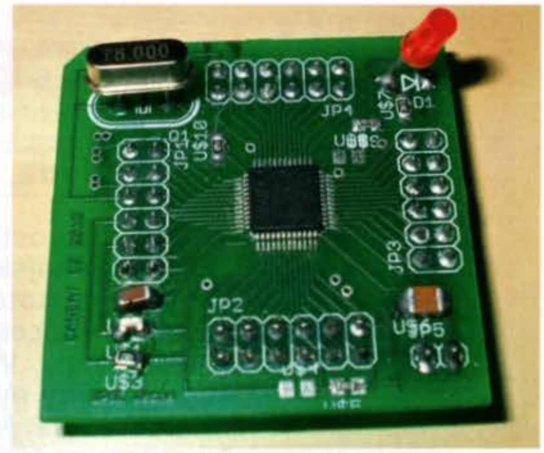
Obr. 6. Zapojení řídicího počítače s STM32F100RBT6



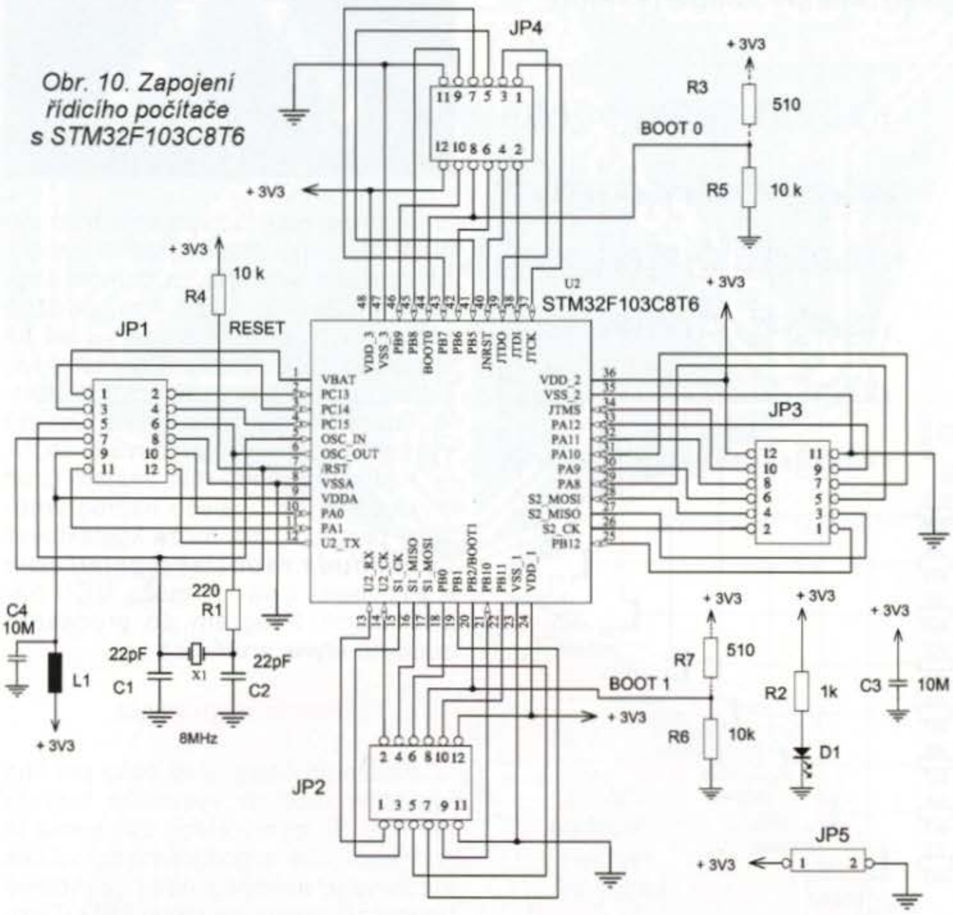
Obr. 7. Deska s plošnými spoji řídicího počítače s STM32F100RBT6



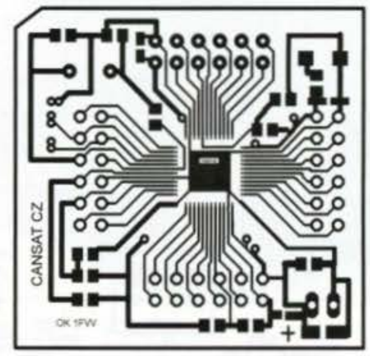
Obr. 8. Rozložení součástek řídicího počítače s STM32F100RBT6



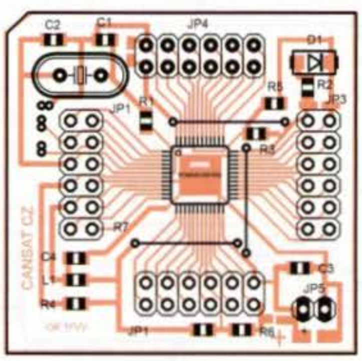
Obr. 9. Řídicí počítač s STM32F103C8T6



Obr. 10. Zapojení řídicího počítače s STM32F103C8T6



Obr. 11. Deska s plošnými spoji řídicího počítače s STM32F103C8T6



Obr. 12. Rozložení součástek řídicího počítače s STM32F103C8T6

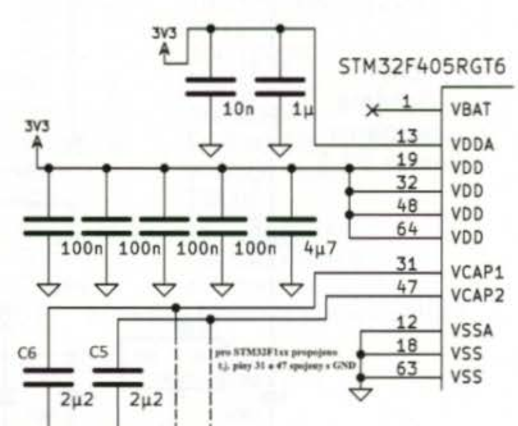
chtěl používat tyto názvy, neboť ho lze použít i pro jiné amatérské konstrukce, např. řízení robota či quadrocoptery apod.

Řídicí počítač s STM32F103C8T6

Při pohledu na obr. 9 až 12 vidíme, že se příliš neliší od univerzální desky s plošnými spoji - redukce z LQFP48 doplněné dalšími součástkami. Jejich funkce a význam je stejný, jako u počítače s obvodem STM32F100RBT6 v předchozím odstavci.

Řídicí počítač s STM32F405RGT6

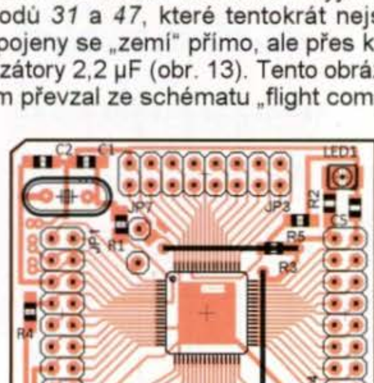
STM32F405RGT6 je vývodově kompatibilní s STM32F100RBT6 s výjimkou vývodů *31* a *47*, které tentokrát nejsou propojeny se „zemí" přímo, ale přes kondenzátory 2,2 µF (obr. 13). Tento obrázek jsem převzal ze schématu „flight computer" Wombat [12] a pouze jsem dopsal označení kondenzátorů C5 a C6, v souhlase s obr. 15. Ten spolu s obr. 14 zobrazuje desku s plošnými spoji vzniklou úpravou spoje pro STM32F405RGT6 právě doplněním o tyto dva kondenzátory.



Obr. 13. Napájení STM32F405RGT6



Obr. 14. Deska s plošnými spoji řídicího počítače s STM32F405RGT6



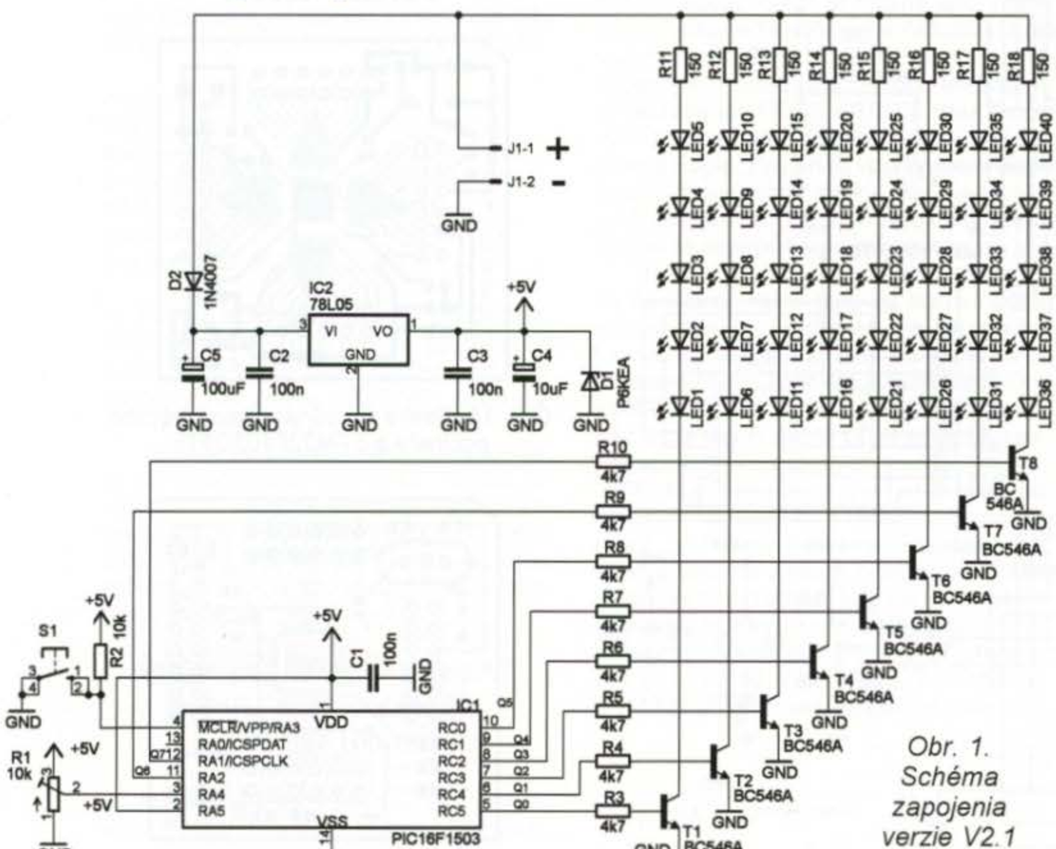
Obr. 15. Rozložení součástek řídicího počítače s STM32F405RGT6

(Dokončení příště)

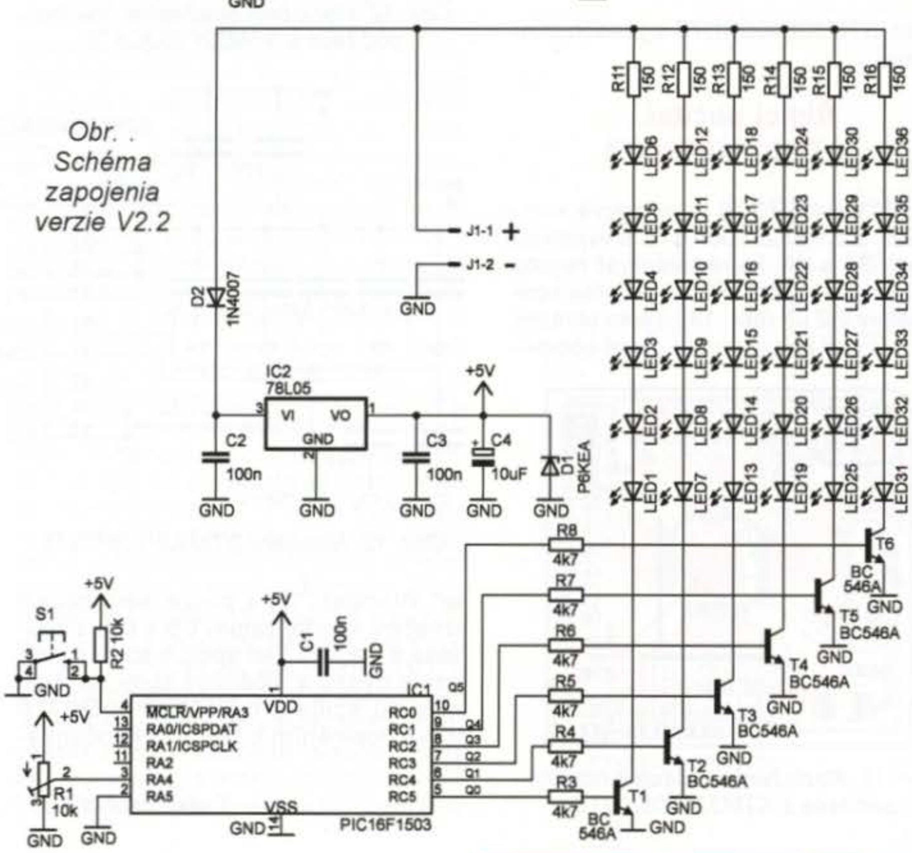
Blikajúce hviezdy

Radoslav Maduda, Ing. Jaromír Sukuba

Jeden môj známy ma poprosil, aby som mu urobil „nejaký“ blikač na vianočný stromček. Najskôr som skúsil navrhnúť niečo iba z diskrétnych súčiastok, no potom, ako som išiel ďalej stále viac a viac, pripadal do úvahy procesor. Ponúka veľké množstvo efektov pri zachovaní malej ceny. Vzhľadom k tomu, že sám programovať neviem, poprosil som môjho kamaráta Jaroslava Sukubu o naprogramovanie procesora. Napájacie napätie je možné použiť v širokom rozsahu a dajú sa tak využiť staršie adaptéry, ktoré sa sem tam povaľujú doma.



Obr. 1. Schéma zapojenia verzie V2.1



Obr. . Schéma zapojenia verzie V2.2

VYBRALI JSME NA OBÁLKU



Snahou celého zapojenia bolo vyrobiť ľahko vyrobiteľné, lacné vianočné ozdobné svetielko za pomoci šuplíkových zásob. Ako vidno, použité súčiastky (rezistory, trimer...) sú už staršieho dáta výroby. Samozrejme, je možné použiť aj čisto nové súčiastky, ktoré dodajú na estetike. Jedinú výnimku tvorí naprogramovaný MCU.

Každý, kto bude mať záujem či už o vyleptanú DPS, alebo naprogramovaný procesor, ma môže kontaktovať na ***maduda.radoslav@gmail.com*** a šikovnejší z vás si môžu MCU napáliť sami. Program do procesora bude na ***www.aradio.cz***.

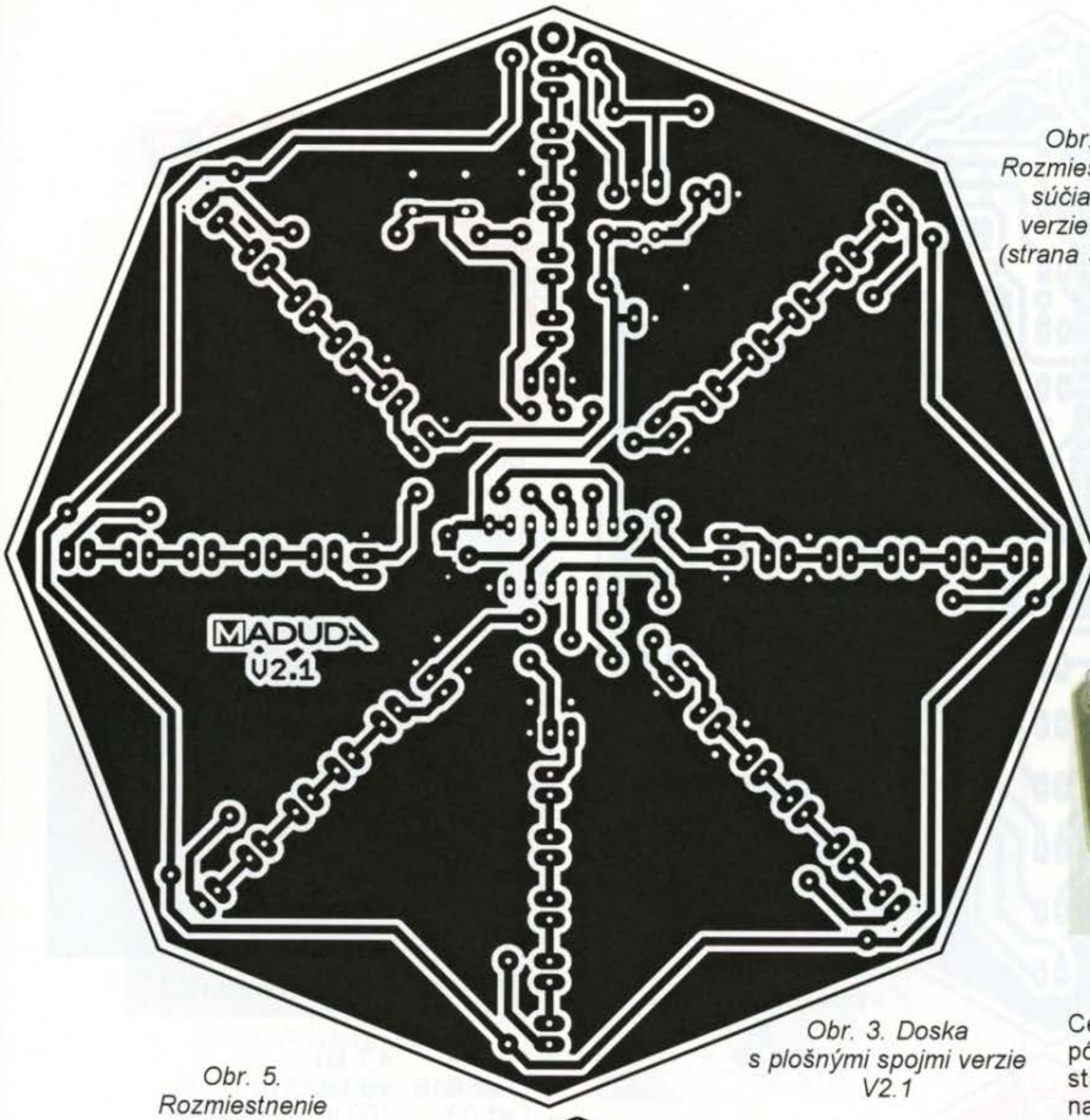
Popis zapojenia

Keďže procesor je rovnaký pre obe varianty, stačí ak vysvetlím funkciu iba raz. Srdcom celého zapojenia je procesor IC1 s programom, vďaka ktorému je schopný riadiť jednotlivé tranzistory spínajúce diódy LED. Týmto vznikajú zaujímavé svetelné efekty. Program procesora obsahuje 10 efektov. Stlačením tlačidla S1 po dobu 2 sekúnd sa aktivuje prvý efekt. Po ďalšom stlačení (už iba krátkom) sa spustí nasledujúci efekt v poradí, a takto sa to opakuje dookola. Posledným efektom v ponuke je krátke opakovanie všetkých efektov. Blikajúca hviezda sa vypína tlačidlom S1 tak, že tlačidlo podržíme stlačené 2 sekundy.

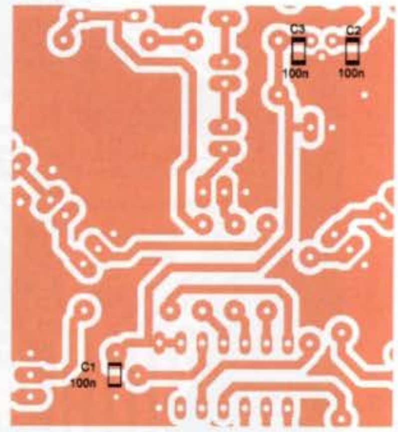
Diódy LED môžeme použiť ľubovoľnej farby a prevedenia (3 mm, 5 mm, hranaté...), a tým efekt ešte ozvláštniť. Je možné použiť obyčajné alebo aj vysoko svietivé diódy LED. Dôležité je dodržať rovnaký typ diód LED v jednom rade. Trimrom sa nastavuje požadovaná rýchlosť blikania a prelínania jednotlivých efektov.

Verzia V2.1

Vzhľadom k tomu, že každý typ diódy LED má iné priepustné napätie, je potrebné správne zvoliť odpory predradných rezistorov R11 až R18.



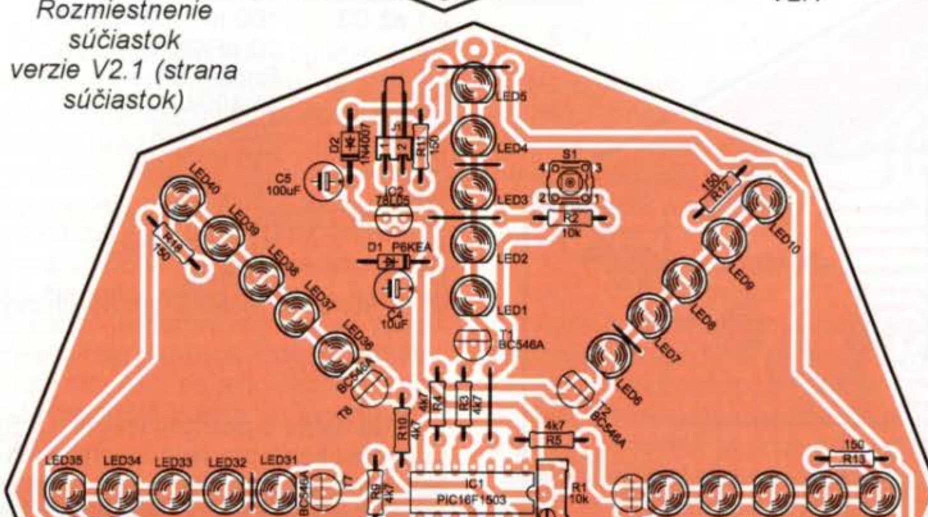
Obr. 3. Doska s plošnými spojmi verzie V2.1



Obr. 4. Rozmiestnenie súčiastok verzie V2.1 (strana spojov)



Obr. 6. Fotografia verzie V2.1



Obr. 5. Rozmiestnenie súčiastok verzie V2.1 (strana súčiastok)

Tab. 1.

	12 V	15 V	18 V	24 V
žltá LED	220 Ω	470 Ω	680 Ω	1,5 kΩ
červená LED	220 Ω	470 Ω	680 Ω	1,5 kΩ
zelená LED	220 Ω	470 Ω	680 Ω	1,5 kΩ
biela LED	-	10 Ω	150 Ω	390 Ω
modrá LED	-	10 Ω	150 Ω	390 Ω

Vzhľadom na napájacie napätie uvádzam pre prehľadnosť tab. 1, v ktorej je správny odpor rezistorov R11 až R18.

Napájacie napätie sa privádza na konektor Molex J1. Na pin J1-1 (+) a na pin J1-2 sa privedie zem (-). Celé zapojenie je chránené proti prepólovaniu diódou D2. Stabilizátor IC2 stabilizuje ss napájacie napätie pre napájanie procesora na +5 V. Stabilizátor je blokovaný kondenzátormi C2 a C3, ktoré sú v prevedení SMD (puzdro 1206). O filtráciu napájacieho napätia sa stará C4 a C5 a napäťové špičky oreže ochranná dióda (transil) D1.

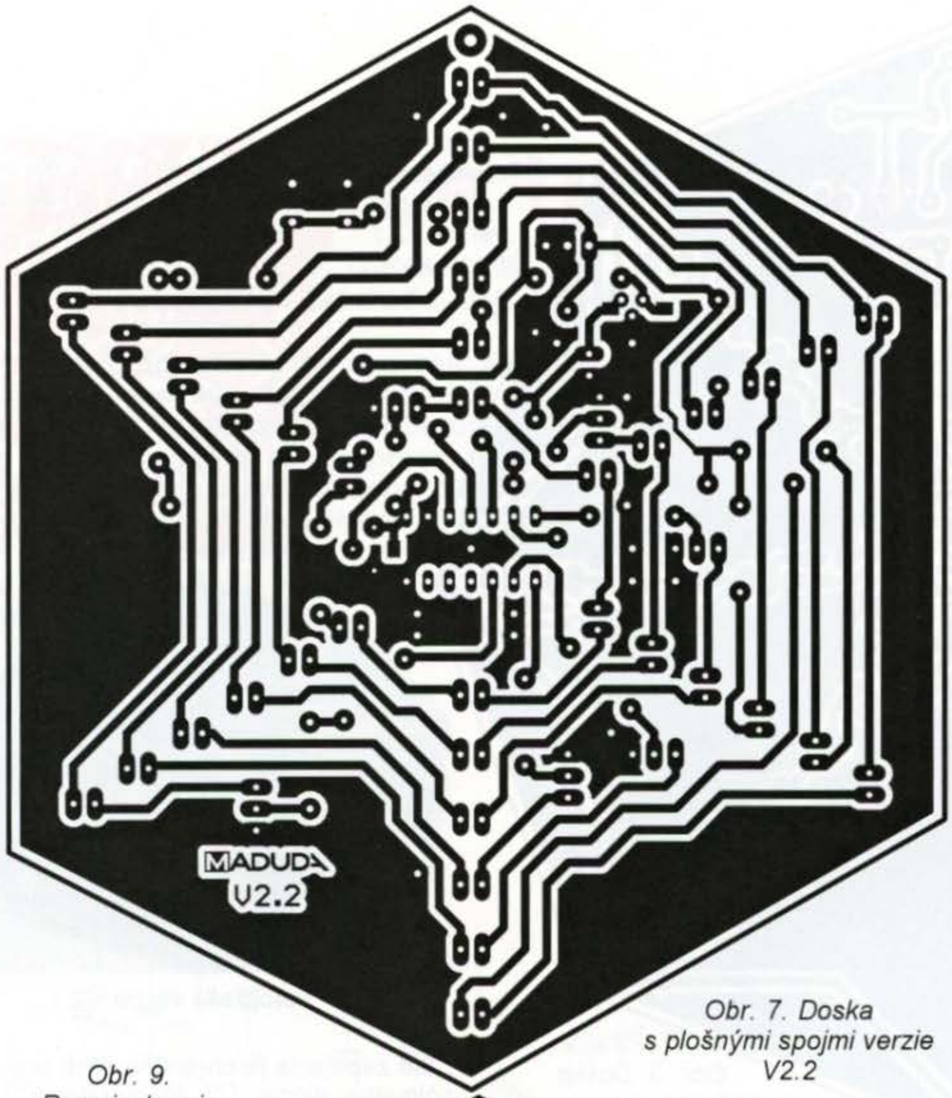
Zoznam súčiastok V2.1

R1	10 kΩ, trimer 64Y
R2	10 kΩ
R3 až R10	4,7 kΩ
R11 až R18	viď tab. 1
C1 až C3	100 nF, SMD, 1206
C4	10 μF/25 V
C5	100 μF/25 V
D1	P6KE6.8A
D2	1N4004-7
T1 až T8	BC546/7/8
IC1	PIC16F1503
IC2	78L05
LED1 až LED36	viď text
S1	tlačidlo „žabka"
DIL14	objímka
J1	konektor Molex 2-pinový uhlový

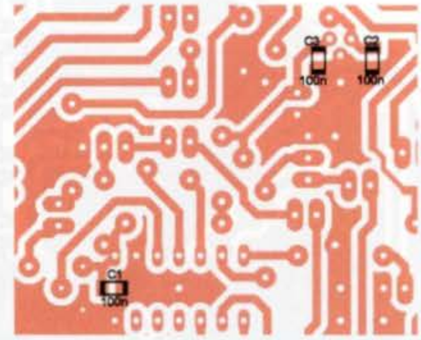
Verzia V2.2

Postup oživenia a funkcie sú totožné ako v predchádzajúcej verzii, akurát v jednej postupuje svetelný efekt v smere a proti smeru hodinových ručičiek a v druhom prípade postupuje svetelný efekt od stredu ku krajom a od krajov ku stredu.

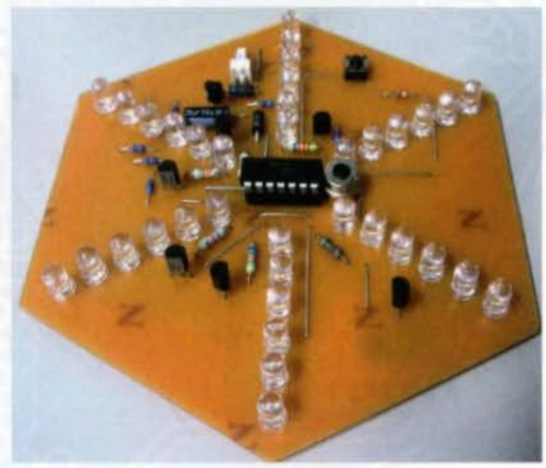
Pretože k tomu, že každý typ diódy LED má iné priepustné napätie, je potrebné správne zvoliť odpor predradných rezistorov R11 až R16. Vzhľadom na napájacie napätie uvá-



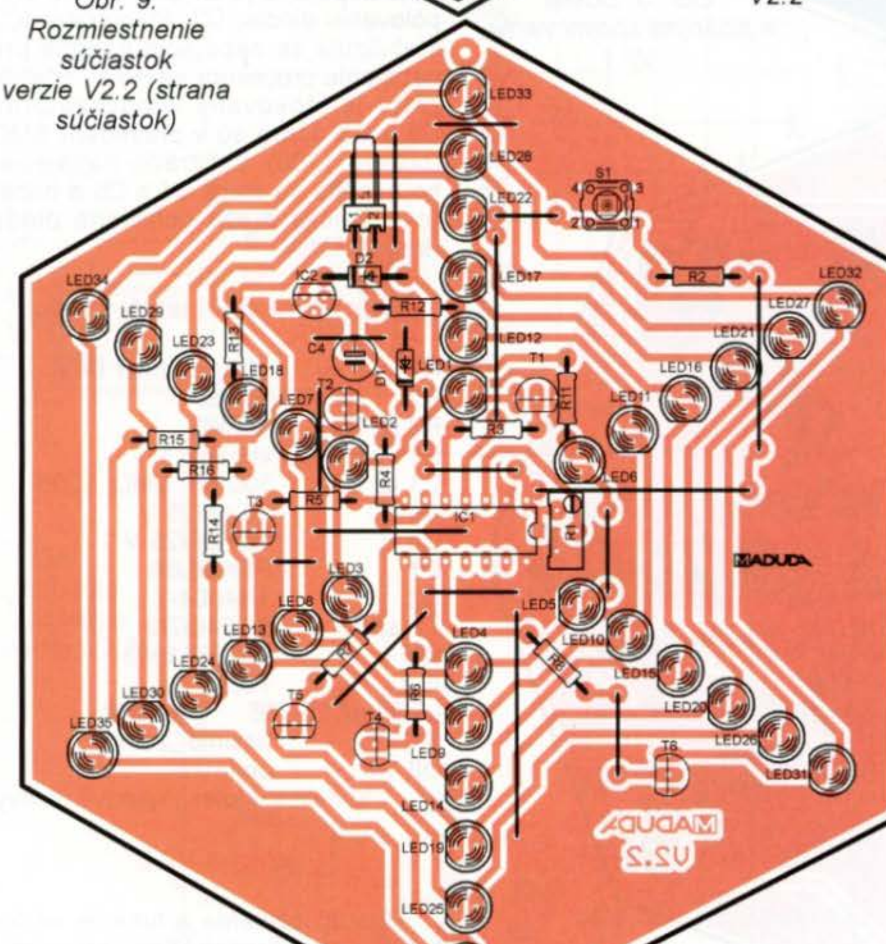
Obr. 7. Doska s plošnými spojmi verzie V2.2



Obr. 8. Rozmiestnenie súčiastok verzie V2.2 (strana spojov)



Obr. 10. Fotografia verzie V2.2



Obr. 9. Rozmiestnenie súčiastok verzie V2.2 (strana súčiastok)

Tab. 2

	12 V	15 V	18 V	24 V
žltá LED	10 Ω	330 Ω	560 Ω	1,2 kΩ
červená LED	10 Ω	330 Ω	560 Ω	1,2 kΩ
zelená LED	10 Ω	330 Ω	560 Ω	1,2 kΩ
biela LED	-	-	10 Ω	330 Ω
modrá LED	-	-	10 Ω	330 Ω

dzam pre prehľadnosť tab. 2, v ktorej je správny odpor rezistorov R11 až R16.

Zoznam súčiastok V2.2

R1 10 kΩ, trimer 64Y
R2 10 kΩ
R3 až R8 4,7 kΩ
R11 až R16 viď tab. 1
C1 až C3 100 nF, SMD, 1206
C4 10 μF/25 V
D1 P6KE6.8A
D2 1N4004-7
T1 až T8 BC546/7/8
IC1 PIC16F1503
IC2 78L05
LED1 až LED36 viď text
S1 tlačidlo „žabka"
DIL14 objímka
J1 konektor Molex 2-pinový uhlový

Postup oživenia

Celá doska s plošnými spojmi (DPS) je uspôsobená pre jednoduchú montáž. Cestičky sú hrubé 1 mm a spájkovacie plôšky (PADY) sú dostatočne veľké, čo určite poteší začiatočníkov a začínajúcich amatérov. Ako prvé osadíme všetky prepojky na DPS. Potom osadíme SMD súčiastky, diódy, tranzistory, kondenzátory a nakoniec diódy LED. Je dôležité urobiť to čo najestetickejšie, aby sa nepokazil výsledný efekt.

Pred prvým spustením NEOSADÍME procesor. Najskôr skontrolujeme, či je na vývodoch *1* a *14* procesora napätie +5. Až potom osadíme procesor, privedieme napájacie napätie a obvod vyskúšame. Na napájanie je potrebný zdroj s prúdom minimálne 150 mA. Vzhľadom na impulzný odber to bude dostatočné.

V prípade, že pracujete s premeranými súčiastkami a neurobili ste chybu pri osádzaní, zapojenie bude pracovať na „prvý šup". Osobne som postavil už 4 takéto blikajúce zviezdy a sú v prevádzke viac ako rok.

Veža so žiarovkami

Miroslav Cina



Používame už nejakú dobu v kúpeľniach osviežovače vzduchu. Nie je na tom nič zvláštne, až na to, že keď sa dá to toho „prístroja na sýčenie" nová náplň, zostane po nej zaujímavý plastový vrchnák – ideálny na bastlenie...

My sme takých vrchnákov zopár nazbierali (obr. 1), pridali niekoľko žiaroviek zo šuplíka, okrem toho ešte nádobku od jogurtu a procesor, no a vyšla nám z toho veža s blikajúcimi žiarovkami....



Obr. 1. Plastové vrchnáky

Mechanická konštrukcia

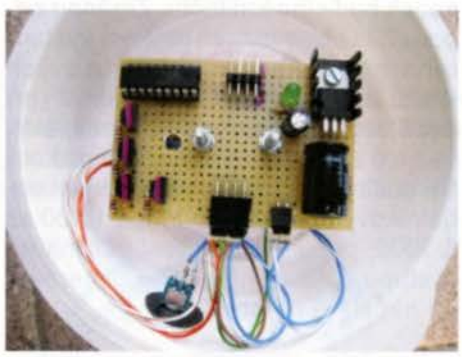
Celá veža pozostáva zo štyroch už spomenutých vrchnákov, na mechanickú konštrukciu potrebujeme taktiež jeden prázdny téglik od jogurtu (v každom prípade čokoľvek, čo použijeme ako podstavec – môže to byť v podstate aj ďalší taký vrchnák), 4 staromódne objímky na staromódne žiarovky a niekoľko M3 skrutiek a matíc. Jednotlivé objímky na žiarovky sú priskrutkované vždy ku jednému vrchnáku (3x) na jeho hornej strane, a tá najnižšia potom ku jogurtovému tégliku.



Obr. 2. Montáž žiaroviek

Vrchnáky do seba pekne zapadajú, je ich však vhodné trocha „spevniť", aby sa pri aktívnom používaní ratolesťami veža nerozsypala... Ja som vždy jednotlivé spoje omotal priesvitnou lepiacou páskou, ktorá konečný efekt neruší, je dostatočne pevná, ale tiež sa dá ľahko zlikvidovať, pokiaľ je treba neskôr žiarovku vymeniť. Vrchnáky sú potom na „podvozku" (jogurtovom tégliku) prilepené pištoľou na horúce lepenie – zľahka; čo tiež drží relatívne pevne, a tiež sa dá v prípade potreby odlepiť.

Drôty od objímok sú vedené až dolu vždy predvrtaným otvorom vo vrchnákoch. Celá elektronika je potom „schovaná" v tégliku od jogurtu – teda v podstavci.



Obr. 3. Doska s elektronikou

Na podstavci je pripevnený jediný ovládací prvok – spínač, ktorým sa prepína štýl blikania žiaroviek. Schválne som nepoužil tlačítko, vypínač mi pripadal akosi „efektnejší".

Popis zapojenia

Veža je riadená mikrokontrolérom PIC16F628A od firmy Microchip, využitých je však len zopár portov: RB0 až RB3 riadia (pomocou tranzistorov) žiarovky a na RA0 je pripojený spínač na prepínanie efektov. Voľné porty otvárajú pochopiteľne možnosť zvyšovania veže až do výšky – no povedzme – podľa uváženia.

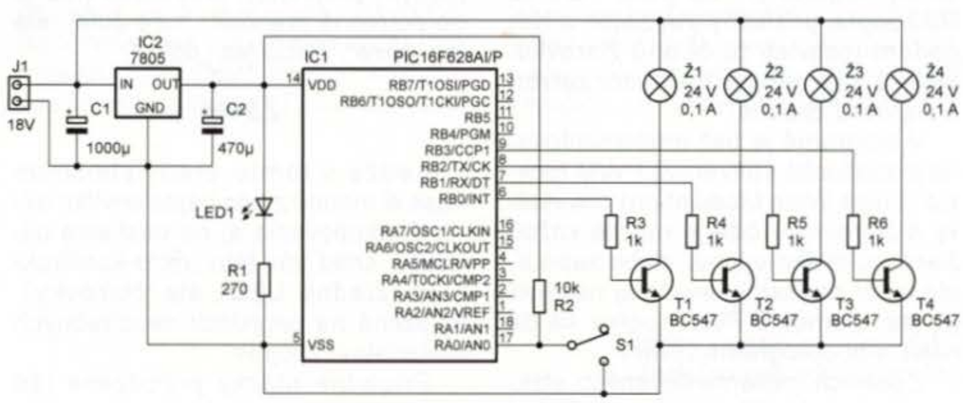
Procesor využíva interný oscilátor, preto nepotrebujeme kryštál. Vzhľadom na veľkosť programu postačí aj menšia verzia – PIC16F627A.

Žiarovky som našiel 24 V/100 mA a na ich spínanie taktiež šuplíkové KC147 (ale hodia sa samozrejme aj bežné BC547). Tie sa spolu celkom hodia, pretože KC147 majú podľa katalógu maximálny prúd I_c = 100 mA. Veža je napájaná externým zdrojom 18 V. Tým napätím, ako je zo schémy patrné, sú potom napájané aj žiarovky, pričom zdroj musí byť schopný dodať aspoň 500 mA. Napätie 5 V pre napájanie procesora je získané bežným stabilizátorom 7805, pričom s chladením si veľa starostí robiť nemusíme, pretože odber z 5 V (a tým pádom aj strata výkonu na stabilizátore) je viac-menej zanedbateľný (v tomto zapojení môžeme použiť aj 78L05).

V prípade, že v šuplíku nájdeme žiarovky iné ako spomenuté, je potrebné pamätať na to, aby použité tranzistory bolo možné zaťažiť potrebným prúdom (ako som práve spomínal, BC547 sú vhodné len do 100 mA), a aby napätie zdroja zodpovedalo zhruba požadovanému napätiu žiaroviek.

Popis programu

Jednoduchý softvér pre mikrokontrolér je napísaný v asembleri a umožňuje prepínanie niekoľkých svetelných efektov. Efekty popisovať nebudem, to je snáď zbytočné, spomeniem len, že jednotlivé efekty sa dajú nájsť v podprogramoch „main1" až „main8", a ich úpravou je možné efekty zmeniť podľa



Obr. 4. Zapojenie elektroniky veže

Zkušební generátor
pro testování kytarových a baskytarových zesilovačů

Ing. Karel Holna

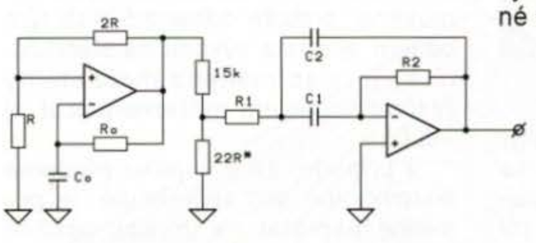
Běžné generátory sinusového nebo obdélníkového průběhu nejsou pro zkoušení kytarových a baskytarových zesilovačů příliš vhodné; signály z těchto hudebních nástrojů mají charakter exponenciálně tlumených (doznívajících) kmitů. Zamýšlel jsem se nad tím, jak tyto kmity co nejjednodušším způsobem napodobit. Výsledkem jsou schémata a obrázky naměřených průběhů generovaných výstupních napětí, které zde předkládám.

Generování harmonických tlumených kmitů je celkem jednoduché (obr. 1), stačí na to dvojice operačních zesilovačů. První OZ generuje obdélníkové impulzy o kmitočtu řádově desítek Hz (nastavuje se R_0 a C_0) o střídě 1:1. Tímto signálem je buzen druhý OZ, zapojený jako syntetický rezonanční obvod naladěný přibližně na stovky Hz (nastavuje se *R*1, *R*2, *C*1 a *C*2, kde *C*1 = *C*2), asi na desetinásobek budicího kmitočtu. Změnou odporu 22 Ω lze nastavit velikost výstupního napětí tlumených sinusových kmitů až na řádově jednotky V (při napájecím napětí 9 až 12 V, respektive ±4,5 až ±6 V). Původně jsem zkoušel budit rezonanční obvod úzkými obdélníkovými impulzy o střídě 1:100 až 1:1000, pak ale byla první půlvlna na výstupu špičatá. Výsledné generované napětí je na obr. 2.

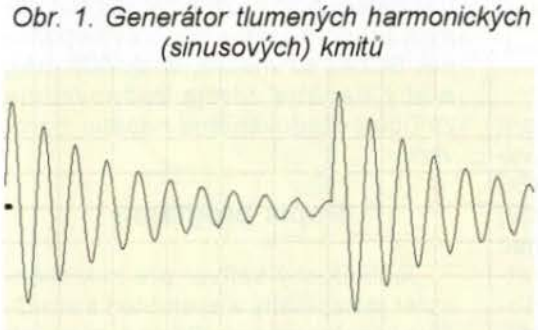
Protože tón kytary není čistě harmonický (a protože se začátek limitace u harmonického signálu indikuje obtížně), napadlo mě použít pro testování zesilovačů tlumené trojúhelníkové kmity. Jejich generování je poněkud složitější: moje první idea budit obdélníkovým signálem čtveřici rezonančních obvodů, laděných na 1., 3., 5. a 7. harmonickou a následné poskládání jednotlivých výstupních napětí v patřičných poměrech (podle Fourierových řad) se neosvědčila, neboť i když šlo „naladit" jednotlivé obvody celkem přesně, měly různou jakost a různé doby doznívání jednotlivých kmitočtů. Druhá verze generování přesných tlumených trojúhelníkových kmitů používala dnes již těžko dostupný OZ s napěťově řízeným ziskem (typ CA3080); ten by sice bylo možno nahradit dvojitým OZ typu LM13700, konstrukce však vyžadovala napájení přesným symetrickým napětím ±12 V a pomocný exponenciální napěťový průběh pro řízení obvodu VCA musel mít napěťový rozkmit ±11 V. Nakonec jsem proto zvolil podstatně jednodušší zapojení, které zde předkládám (obr. 3).

Základem zapojení je generátor přesného trojúhelníkového napětí s kmitočtem řádu stovek Hz, tvořený

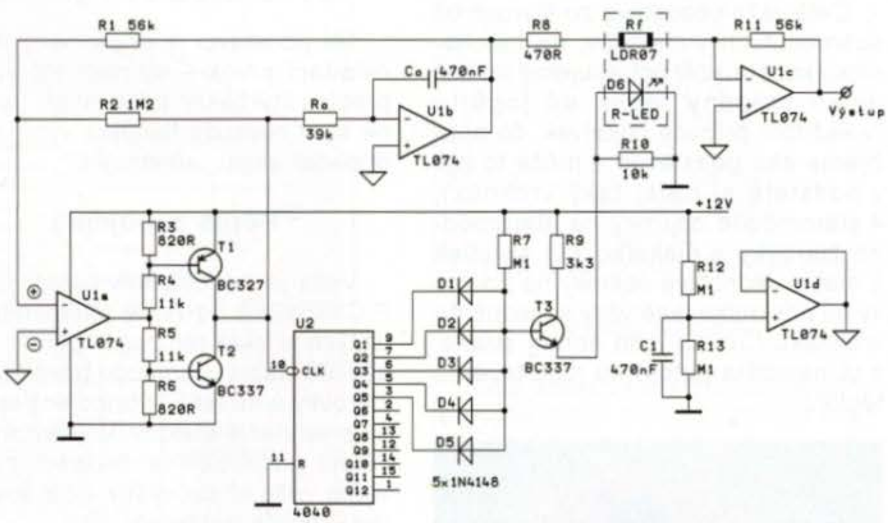
〉



Obr. 1. Generátor tlumených harmonických (sinusových) kmitů



Obr. 2. Průběh signálu na výstupu generátoru z obr. 1



Obr. 3. Generátor tlumených kmitů s trojúhelníkovým průběhem

〉

vlastného uváženia. Princíp je jednoduchý: logická „1" na porte RB0 až RB3 zopne príslušný tranzistor, a tým pádom rozsvieti tú či onú žiarovku, logická nula naopak tranzistor zatvorí a žiarovka zhasne.

V programe je tiež implementovaná jednoduchá softvérová PWM funkcia (Pulse Wide Modulation) pre všetky 4 žiarovky – čiže je možné každú žiarovku nielen vypnúť alebo zapnúť, ale s pár riadkami navyše aj nastaviť jej jas. Samotná PWM logika sa dá nájsť v podprograme „pwmi".

Z ôsmich implementovaných efektov dva využívajú spomínané PWM (podprogramy main5 a main7).

Jednotlivé efekty sa prepínajú vždy jedným prepnutím prepínača (nie je ho potrebné prehodiť „hore-dole", ale len „hore", alebo len „dole").

Záver

Keďže v tomto predvianočnom čase si mnoho z nás nájde chvíľku okrem nakupovania aj na bastlenie blikatiek, snáď vás táto „retro-konštrukcia" (žiadne LED, ale žiarovky), založená na recyklácii nepotrebných materiálov, zaujme.

Prípadné otázky prirodzene rád zodpoviem prostredníctvom mailu: *miroslav.cina@t-online.de.*

Zoznam súčiastok

R1	270 Ω
R2	10 kΩ
R3 až R6	1 kΩ
C1	1000 μF/25 V
C2	470 μF/6,3 V
LED1	zelená LED (alebo hocijaká iná, podľa vkusu)
S1	prepínač
T1 až T4	KC147 (alebo ekvivalent, viď text, BC639 pre prúd do 1 A)
IC1	PIC16F628A
IC2	7805
Ž1 až Ž4	žiarovky 24 V/0,1 A

Detektor vibrací

Vlastimil Vágner, Jaromír Fiala

Přípravek jsme si vyrobili pro měření vibrací nejen v modelech, ale i pro měření vibrací na strojích, popřípadě i v automobilu (náhrada poslechu pomocí šroubováku). Přípravek umožňuje detekovat vibrace ve spojení s PC, na kterém je možné zjistit tvar signálu programem pro zvukovou kartu, nebo ve spojení s nf zesilovačem nebo osciloskopem. Nechceme s tímto přípravkem konkurovat továrním výrobkům, přípravek má hlavně sloužit jako inspirace při vlastní výrobě podobného zařízení.

Popis funkce

Přípravek umožňuje měřit ve spojení s osciloskopem nebo PC tvar měřeného signálu včetně kmitočtu. Při použití PC je nutná zvuková karta (v našem případě externí, připojená přes USB) a program, který umožňuje vytvořit ze zvukové karty osciloskop. Při připojení přípravku k nf zesilovači a při nastavení zesilovače na určité zesílení je možné zjistit, zda je ve sledovaném místě vibrace silnější nebo slabší oproti předešlému přiložení sondy v jiném místě a takto určit přímo místo, které způsobuje vibraci (ložisko a podobně).

Popis sondy

První sondu jsme vyrobili z elektretového mikrofonu, který byl přilepen na hlavičku šroubku, a celek byl pak upevněn do těla hrotu pro multimetr.



Obr. 1. Snímač před připojením kablíku a montáží do víčka pro držení rukou



Obr. 2. Hotový snímač po montáži

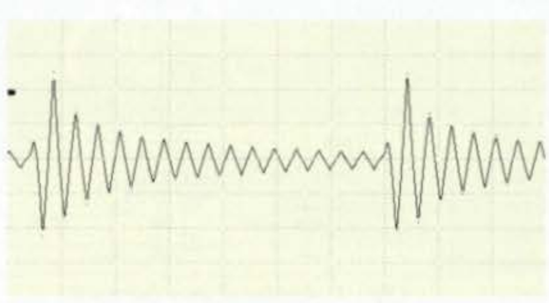
Tato kombinace sice snímala vibrace, ale výsledek nebyl pro naši potřebu uspokojivý. Při použití snímače s dynamickým mikrofonem byl sice výsledek lepší, ale opět pro naši potřebu neuspokojivý. Nakonec jsme použili piezoelektrický akustický měnič o průměru asi 28 mm neznámého původu, který dříve sloužil v elektronickém budíku. Jeho úpravy se ujal kolega zmíněný výše jako spoluautor. Na tomto piezoměniči upravil tloušťku membrány (zbroušením), čímž zvětšil citlivost a upravil průměr. Měnič pak vlepil do víčka a na membránu poté přilepil hrot z napínáčku (obr. 1). Celek je umístěn ve víčku tak, aby hrot napínáčku nepatrně převyšoval okraj, a dále byla osazena svorkovnice pro připojení kablíku. Současně jsou ve svorkovnici zapojeny antiparalelně dvě diody. Ty jsou velice důležité, pokud by byl snímač připojen přímo ke zvukové kartě, mohla by se silným signálem zničit. Zapojení sondy je na obr. 3a. Vnitřní víčko bylo doplněno krytem z gumy, aby se zabránilo zaprášení snímače a celek byl upevněn v dalším krytu (víčku), který již slouží k držení snímače v ruce (obr. 2). Výroba snímače bude určitě individuální podle potřeby.

Popis přípravku

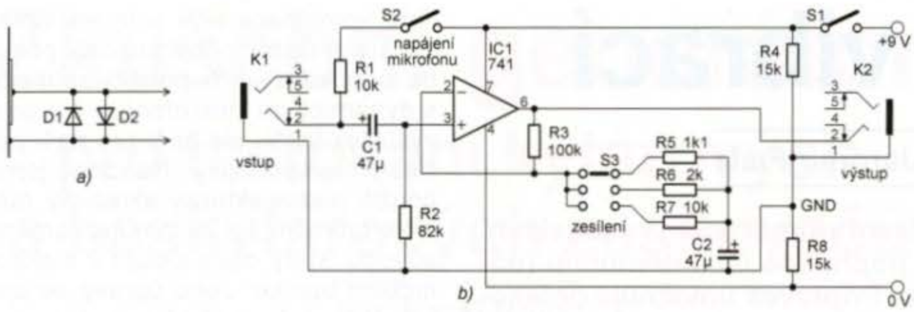
Detektor vibrací na obr. 3 je upravené zapojení uveřejněné v [1]. Zesilovač je napájený z baterie 9 V. Rezistory R4 a R8 je vytvořen umělý střed, na který je připojena zem (GND). Přípravek umožňuje použít na vstupu jak elektretový, tak i dynamický mikrofon (snímač). Pokud je použit jako snímač elektretový mikrofon,

komparátorem U1a a integrátorem U1b. Aby měl výstupní generovaný signál střídu přesně 1:1, je U1a doplněn na výstupu komplementární dvojicí tranzistorů; tato dvojice upravuje strmost hran výstupního signálu a hlavně generuje symetrické napětí U_{sat+} a U_{sat-} vzhledem k umělé zemi, vytvořené z jednoduchého napájecího napětí 12 V, eventuálně 9 V obvodem U1d. Tato dvojice však otáčí polaritu výstupního signálu, proto je nutné prohodit z důvodu zachování funkčnosti obvodu vstupy tohoto OZ (na schématu je označena principiální polarita v kroužku před OZ). Pozor! Takto zapojený komparátor lze použít pouze ve vyzkoušených zapojeních, v případě, kdy by se dostal výstup OZ do lineárního režimu, mohly by se poškodit výstupní tranzistory!

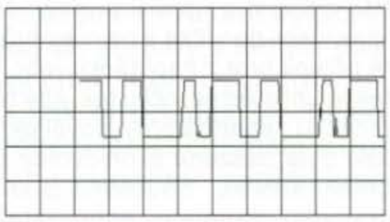
Generovaný trojúhelníkový signál je dále zpracováván zesilovačem U1c, ve kterém je řízeno jeho zesílení optočlenem s fotorezistorem. Tento optočlen je možné si buď vyrobit ze samotného fotorezistoru typu LDR07 (k dostání například v prodejně PS electronic) a červené LED se střední či vyšší svítivostí, nebo použít optočlen hotový, např. typ VTL5C3. Tento optočlen je řízen pomocnými impulzy, které jsou vytvořeny dělením obdélníkového signálu z výstupu komparátoru generátoru trojúhelníkových kmitů obvodem U2 (typ CMOS 4040, obsahuje 12 děliček dvěma) a následnou součinovou maticí diod D1 až D5. Součinový člen vytváří po každém 16. impulzu úzký řídicí impulz, který po zesílení tranzistorem T3 ovládá optočlen. Exponenciální doznívání řízeného zesílení je vytvořeno setrvačností optočlenu – tímto nejjednodušším způsobem lze snadno generovat požadovaný průběh signálu (obr. 4). Určitou nevýhodou tohoto jednoduchého zapojení je počáteční setrvačnost fotorezistoru, způsobující pomalý náběh zesílení. Náběžná setrvačnost je však podstatně menší než sestupná. Vzhledem k přesné periodičnosti signálu lze tento generátor použít jak k testování špičkových výkonů zesilovačů, tak i ke zjišťování ohřevu jejich chladičů při trvalejším provozu.



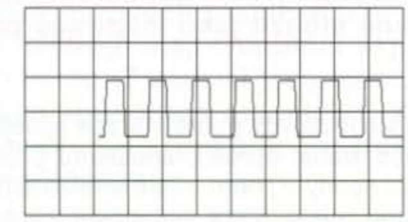
Obr. 4. Průběh signálu na výstupu zkušebního generátoru podle obr. 3



Obr. 3. Zapojení piezoelektrického snímače (a) a detektoru vibrací (b)



Obr. 4. Záznam vibrací z holicího strojku programem osciloskop



Obr. 5. Záznam vibrací z telefonu programem osciloskop



Obr. 6. Připojení přípravku k PC při testování



Obr. 7. Montáž přípravku do krabičky

je nutné zapnout spínač S2, kterým se přes R1 přivede na mikrofon napájecí napětí. Současně je třeba mikrofon připojit správnými vývody na konektor K1, aby napájení mikrofonu mělo správnou polaritu. Pokud je použit dynamický mikrofon, musí být spínač S2 vypnutý, stejně tak jako při použití piezoměniče. Vstup z mikrofonu snímače je přes kondenzátor C1 veden na neinvertující vstup IO1 (vývod č. *3*), vysoký vstupní odpor neinvertujícího vstupu je upraven rezistorem R2. Výstup z IO1 (*6*) je připojený na zdířku K2 pro připojení nf zesilovače, osciloskopu, PC, současně je rezistory R3, R5 (alternativně volbou přepínače S3 pak R6, R7) zavedena do invertujícího vstupu IO1 (*2*) záporná zpětná vazba. Zesílení obvodu pro střídavé signály je určeno vztahem

$$A_u = 1+(R3/Rx),$$

kde *Rx* je odpor rezistoru R5, R6 nebo R7 podle polohy přepínače S3. S použitými součástkami je zesílení obvodu 100, 50 nebo 10. V našem případě jsme použili jako S2 a S3 čtyřnásobný spínač DIP do desky s plošnými spoji, kterým se přepíná zesílení a zapíná i napájení elektretového mikrofonu.

Přípravek je osazen na vrtané univerzální destičce a potřebná propojení jsou provedena vodiči na straně měděné fólie. Deska byla po osazení umístěna do montážní elektroinstalační krabičky. Přípravek po dokončení nevyžaduje žádné nastavování, funguje na první zapojení.

Programy

Programy pro snímání vibrací jsou staženy z internetu (volně šiřitelné) a jsou určeny pro využití zvukové karty jako osciloskopu. Pro záznam zvuku je využito programu pro záznam zvuku přímo ve Windows podle použitého OS.

Seznam součástek

R1, R7	10 kΩ
R2	82 kΩ
R3	100 kΩ
R4, R8	15 kΩ
R5	1,1 kΩ
R6	2 kΩ
C1, C2	47 μF/25 V, elektrolytické
D1, D2	KA261 (nebo náhrada)
IO1	MA741 (LM741)
S1 až S3	jakékoli „co šuplík dá", viz text

kablík dvoužilový stíněný pro nf techniku

Literatura

[1] Měření elektrických veličin pomocí počítače PC XT/AT286...386... 486. Elektroinzert 3/1996, s. 20.

[2] *Kellner, L.*: Defektoskop s integrovaným obvodem. Amatérské radio 5/1969, s. 186.

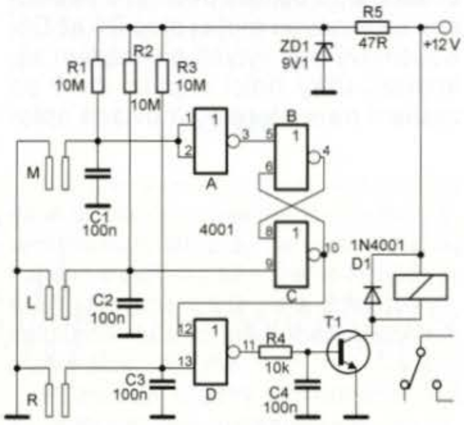
[3] *Kalás, L.*: Detektor úderu, otřesu a chvění. Amatérské radio řada B 2/1977, s. 63.

[4] *Kubát, L.*: Detektor vibrací. Amatérské radio řada B 3/1992, s. 83.

[5] *www.mojeelektronika.ic.cz*

Řídicí jednotka čerpadla s ochranou

Obvod na obr. 1 automaticky zapne čerpadlo, klesne-li hladina v nádrži pod úroveň čidla „L". Na vývodu *9* se objeví log. 1, klopný obvod z hradel B a C se překlopí a relé sepne. Čerpadlo běží (relé je sepnuto) tak dlouho, dokud kapalina nespojí kontakty čidla „M". Na vstupu hradla A se objeví log. 0, na jeho výstupu (vývod *3*) log. 1 a klopný obvod se překlopí do původního stavu. Pro opětovné sepnutí relé je potřeba, aby hladina opět poklesla pod čidlo „L". Nutnou podmínkou ovšem je, že v nádrži, odkud se voda čerpá (rezervoár), je ponořeno čidlo „R". Čidlo „R" je umístěno tak, aby se rozpojilo, je-li v rezervoáru málo kapaliny. Na vývodu *13* IO se pak objeví log. 1, na výstupu hradla D bude log. 0, tranzistor se uzavře, relé odpadne, čerpadlo vypne a zabrání se tak jeho poškození při běhu naprázdno.



Obr. 1. Automat pro čerpadlo

Čidla s kontakty předpokládají alespoň částečně vodivou kapalinu (vodu), u nevodivé kapaliny je třeba použít např. spínače s plováky, magnetem a kontakty z jazýčkového relé.

Oproti původnímu pramenu [1] jsem upravil odpory R1 a R3, zřejmě byla ve schématu chyba.

VH

[1] *http://www.high-voltage-lab.com/267/economical-pump-controller*

AME

KTS - AME s. r. o., K. Čapka 60,
500 02 Hradec Králové
fax: 495 212 588
tel.: 495 263 263
mobil: 605 263 263
email: ame@ame.cz

více na....

WWW.AME.CZ

236,-



SUPERIOR 4:1 programovatelný dálkový ovladač

Programovatelný, rychle nahrazuje originální dálkové ovladače. Až pro čtyři přístroje najednou (TV, SAT, DVD, AUX). Ovladač naprogramujeme, popřípadě lze dokoupit USB programátor a programovat doma.
Obj. číslo: 480M145000

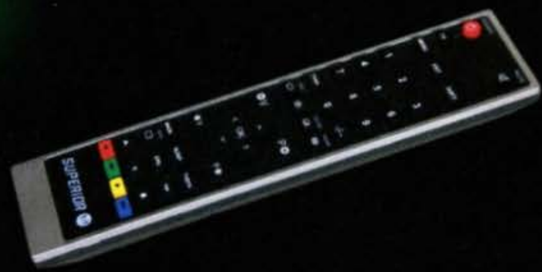
286,-



Superior AirCo dálkové ovladání pro klimatizace

Univerzální dálkový ovládač klimatizace, který umí ovládat až 2000 typů klimatizací.
Dálkový ovladač dodáváme včetně CZ návodu.
Tento ovladač se dříve prodával také pod značkou Airplus nebo RC AIR.
Obj. číslo: W000026000

215,-



SUPERIOR 1:1 programovatelný dálkový ovladač

Programovatelný, rychle nahrazuje originální dálkové ovladače. Tento model zastoupí jedno zařízení (TV, SAT, DVD, AUX). Ovladač naprogramujeme, popřípadě lze dokoupit USB programátor a programovat doma.
Obj. číslo: 480M145300

218,-



SUPERIOR 2:1 programovatelný dálkový ovladač

Programovatelný, rychle nahrazuje originální dálkové ovladače. Tento model zastoupí až dvě zařízení najednou (TV, SAT, DVD, AUX). Ovladač naprogramujeme, popřípadě lze dokoupit USB programátor a programovat doma.
Obj. číslo: 480M145100

136,-



SUPERIOR USB programátor

Rozhraní sloužící k programování dálkových ovladačů Superior.
Připojení přes USB, software v češtině.
Obj. číslo: 480M144900

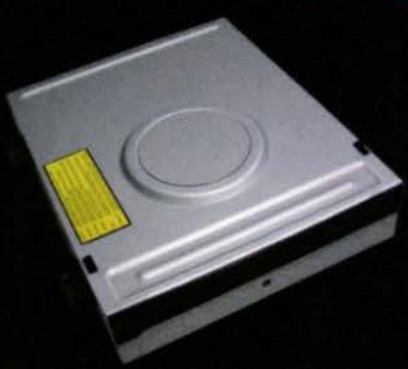
224,-



SUPERIOR SIMPLY PLUS programovatelný dálkový ovladač

Programovatelný, rychle nahrazuje originální dálkové ovladače. Ovladač naprogramujeme, popřípadě lze dokoupit USB programátor a programovat doma.
Vhodný pro seniory, velká tlačítka.
Obj. číslo: 480M145200

1029,-



DVD jednotka EAZ40302011 kompletní

kompletní mechanika určená pro modelové řady rekordérů LG RH3xx, RHT3xx, RHT4xx a domácí kino LG HRT403DA
Obj. číslo: 500M061000

220,-



Dálkový ovladač Superior Simple RF4 univerzální

Čtyřkanálový A, B, C a D.
Frekvence 270 - 450 MHz
Pro autoalarmy, domácí alarmy, otevírání garážových vrat, pohony vjezdových bran, centrální zamykání, elektrické zásuvky, atd.
Obj. číslo: 480M151400

2131,-



DVD jednotka RAF3331A / RAF3332AC

Tento laser (snímací laserová hlava) je použit v těchto Panasonic DVD rekorderech: DMR-EX78, DMR-EH75V, DMR-EH55, DMR-ES25, DMR-ES15 a mnoha dalších...
Obj. číslo: 500M038800

Tiskové chyby vyhrazeny. Uvedené ceny jsou včetně DPH a platí v termínu do 10. 1. 2014 nebo do vyprodání zásob.

Jaromír Buček - el. součástky www.bucek.name

Vranovská 14, 614 00 Brno tel.: 545 215 433 email: bucek@bucek.name

Síťové odrušovací prvky Miflex

X17-1

Cx 0,47uF+2x27nF 250VAC 16A
2x1mH + R 680k



155,-

X17-3

Cx 0,47uF+2x4n7 250VAC 16A
2x1mH + R 680k



155,-

X26

2x1mH, Cx 0,47uF+R 680k
Cy 2x25nF 250VAC 16A



155,-



Nakupte u nás v Brně na prodejně za 1250kč nebo 1950kč a získejte láhev kvalitního vína. Bližší info na našich stránkách.

Propojovací zelené svorkovnice

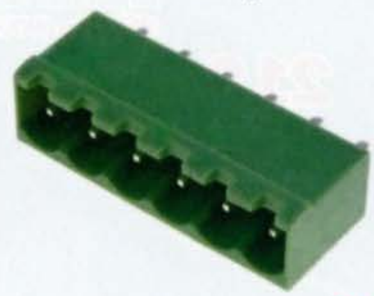
Zásuvka na kabel



Vidlice do DPS bez bočních čel



Vidlice do DPS s bočními čely



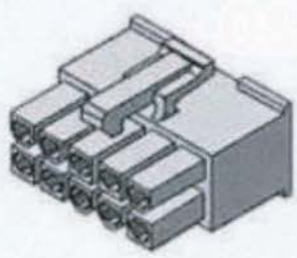
	Zásuvka na kabel		Vidlice do DPS bez bočních čel		Vidlice do DPS s bočními čely	
2piny	TBW-5-2P/GN	6,-	TBG-5-PB-2P/GN	5,-	TBG-5-PW-2P/GN	5,-
3piny	TBW-5-3P/GN	10,-	TBG-5-PB-3P/GN	6,-	TBG-5-PW-3P/GN	6,-
4piny	TBW-5-4P/GN	14,-	TBG-5-PB-4P/GN	7,-	TBG-5-PW-4P/GN	7,-
5pinů	TBW-5-5P/GN	15,-	TBG-5-PB-5P/GN	8,-	TBG-5-PW-5P/GN	8,-
6pinů	TBW-5-6P/GN	19,-	TBG-5-PB-6P/GN	8,-	TBG-5-PW-6P/GN	8,-
7pinů	TBW-5-7P/GN	24,-	TBG-5-PB-7P/GN	9,-	TBG-5-PW-7P/GN	9,-
8pinů	TBW-5-8P/GN	26,-	TBG-5-PB-8P/GN	10,-	TBG-5-PW-8P/GN	10,-
10pinů	TBW-5-10P/GN	32,-	TBG-5-PB-10P/GN	13,-	TBG-5-PW-10P/GN	13,-

Opět skladem!

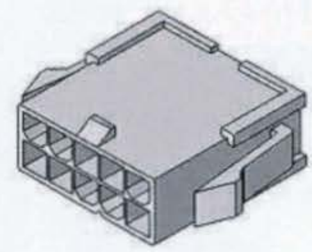
78T05	45,-
78T12	45,-
BF199	8,-
BF245C	12,-
BY329-1200	29,-
CA3080	54,-
ICL7107	75,-
XR2206	125,-

Konektory MOLEX - řada Minifit









tělísko	2piny	39-01-2020	4,-	tělísko 2piny	39-01-2021	4,-
tělísko	4piny	39-01-2040	5,-	tělísko 4piny	39-01-2041	5,-
tělísko	6pinů	39-01-2060	6,-	tělísko 6pinů	39-01-2061	6,-
tělísko	8pinů	39-01-2080	8,-	tělísko 8pinů	39-01-2081	8,-
tělísko	10pinů	39-01-2100	10,-	tělísko 10pinů	39-01-2101	12,-
tělísko	12pinů	39-01-2120	12,-	tělísko 12pinů	39-01-2121	14,-
tělísko	14pinů	39-01-2140	12,-	tělísko 14pinů	39-01-2141	16,-
samostatný pin		39-00-0039	2,-	samostatný pin	39-00-0041	2,-

Na všechny uvedené konektory poskytujeme množstevní slevy.
Nabízíme i možnost lisování těchto konektorů na profesionálním stroji přesně dle potřeb a požadavků zákazníka. Bližší info na poptávku.

Elektrolytické kondenzátory ESR - s nízkou impedancí



47uF/35V	3,-
100uF/25V	3,-
100uF/50V	5,-
220uF/25V	4,-
220uF/63V	8,-
470uF/25V	5,-
470uF/50V	8,-
1G0/25V	9,-


P&V ELEKTRONIC
spol. s r.o.
Vinuté díly pro elektroniku
Winding parts for electronics
* Samonosné a tvarové cívky
* Anténní cívky
* Měřící cívky a senzory
* SMD tlumivky a převodníky
* Transformátory a tlumivky do spínaných zdrojů
* Toroidní síťové transformátory a tlumivky
* VN transformátory
* Statory pro BLDC motory
* Zákaznické vinuté díly a sestavy
* Zalévaní (i vakuové) dílů a sestav pro elektroniku
* Komplexní mechanické sestavy s vinutými díly
Mechanické díly (nejen) pro elektroniku
*CNC soustružení , frézování, broušení
a elektroerozivní obrábění i miniaturních dílů
* Nástroje a přípravky - včetně konstrukce
* Vakuové pájení a tepelné zpracování kovů
Sídlo firmy : Nad Rybníkem 589 , 190 12 Praha 9
Provoz: Kasejovice 389 , 335 44 Plzeň-jih
telefon: 00420371595412, fax: 00420371595280
e-mail: pvelektronic@pvelektronic.com
http://www.pvelektronic.com


www.reproduktory.org
Staré triky výrobců...
Na co si dát pozor?
Jak vybrat ozvučení?
PORTÁL
na ozvučení
Nepřehledný e-shop s množstvím blikajících slev?
NE!
DEXON®
TEORIE - KONSTRUKCE - NÁVRHY UZVUČENÍ
PORADNA - DISKUZE - INZERCE
DEXON®

Praktická elektronika-AR

Ročník XVIII (LXII), 2013

Šéfredaktor Ing. Josef Kellner

LEGENDA: **První číslo označuje stránku, číslo za lomítkem sešit. Římské číslice označují obálky příslušných sešitů, příp. zařazení v inzertní příloze časopisu; DPS znamená, že v článku je deska s plošnými spoji.**

INTERVIEW, REPORTÁŽE, KOMENTÁŘE, RŮZNÉ

MĚŘICÍ TECHNIKA

ČLÁNKY PRO MLÁDEŽ

RUBRIKY

NF TECHNIKA, ZÁZNAM ZVUKU A OBRAZU, ELEKTRONICKÉ HUDEBNÍ NÁSTROJE, BAREVNÁ HUDBA

TECHNIKA A METODIKA RADIOAMATÉRSKÉHO SPORTU, CB

ZDROJE, MĚNIČE, REGULÁTORY

RŮZNĚ APLIKOVANÁ ELEKTRONIKA, ELEKTRONIKA VE FOTOGRAFII, PRO MOTORISTY, MODELY, HRAČKY

VÝPOČTY OBVODŮ, NOVÉ MATERIÁLY, NOVÁ TECHNIKA A TECHNOLOGIE, POUŽITÍ NOVÝCH PRVKŮ

ANTÉNY, ANTÉNNÍ ZESILOVAČE, PŘÍSLUŠENSTVÍ

ROZHLASOVÉ A TELEVIZNÍ PŘIJÍMAČE, PROFESIONÁLNÍ PŘIJÍMACÍ A VYSÍLACÍ TECHNIKA, ZAŘÍZENÍ OVLÁDANÁ RÁDIEM, TELEFONY, FAXY

POKYNY A POMŮCKY PRO DÍLNU

ČÍSLICOVÁ A VÝPOČETNÍ TECHNIKA

Ze světa počítačů

HISTORIE

OPRAVY A DOPLŇKY KE STARŠÍM ČLÁNKŮM


BS ACOUSTIC
BS ACOUSTIC CZ, s.r.o., Brno - CZ tel.: 00420 541 633 797 e-mail: bsacoustic@bsacoustic.cz
BS ACOUSTIC, s.r.o., Radošovce - SK tel.: 00421 34 660 4511 e-mail: bsacoustic@bsacoustic.sk
PROFESIONÁLNÍ ZVUKOVÁ
A SVĚTELNÁ TECHNIKA
100V OZVUČOVACÍ TECHNIKA
www.bsacoustic.cz www.bsacoustic.sk


LEVNÉ A RYCHLÉ OSAZOVÁNÍ
A PÁJENÍ SMD + THD
KPZ
• Osazování již od 1ks, do 20ks desek dodání do 1 dne, 100ks do 3 dnů (SMD)
• Zajistíme i návrh a výrobu plošných spojů, i šablony pro nanášení pájecí pasty
• Většinu běžných SMD R,C,D,T velikostí 0603, 0805, 1206 máme trvale skladem
• Součástky mohou být v páscích, tyčích, platech i sypané (sypané SMD za malý příplatek)
• Bezolovnaté i olovnaté pájení v konvekční peci
• Žádná technologická omezení desky (bez příplatku do čistého rozměru 305x305mm)
• Stačí výkres osazení s hodnotami součástek
• Cenu si snadno spočítáte sami v jednoduché tabulce v Excelu (www.kpz.cz)
Možnost úpravy cen podle rozsahu a druhu zakázky
V případě zájmu nás prosím kontaktujte:
Martin Pazderník (ohledně výroby, osazování, pájení)
+420 777 115 129, +420 212 248 644, martin.pazdernik@kpz.cz
Petr Kounovský (ohledně nabídek, součástek, výkresů, dat)
+420 777 308 527, +420 212 248 642, petr.kounovsky@kpz.cz
APS Novastar
• Maximální osazovací rychlost až 3000 součástek/hodinu
• Maximální velikost osazované desky 343 x 560 mm
• Přesnost osazování 0,025 mm, rozlišení 0,002 mm
• Osazování i fine-pitch součástek až do rozteče vývodů 0,38mm
• Nejmenší součástku lze osazovat 0402, největší součástka může mít rozměry 35 mm x 35 mm
KPZ electronics s.r.o.
www.kpz.cz


Objednejte si nový KATALOG !!!
A&A, výroba, obchod a servis, s.r.o.
739 47 Kozlovice 587, tlf./fax: 558697697
A&A
www.krabicky.cz
w w w . k r a b i c k y . c z

PRAKTICKÁ ELEKTRONIKA RÁDIO

OBJEDNÁVKA ČASOPISOV, CD A DVD PRE SLOVENSKÚ REPUBLIKU NA ROK 2014

Objednajte si predplatné u MAGNET PRESS SLOVAKIA a získate mimoriadne zľavy!!!
Spolu s predplatným získate naviac výraznú zľavu na nákup CD a DVD

ČASOPISY

	Ročné predplatné	Polročné predplatné	Objednávka od čísla	Množstvo
Praktická elektronika – Amatérske Radio	38,00 € (12 čísel)	19,50 € (6 čísel)		

Časopisy zasielajte na adresu:
Priezvisko a meno / Firma ....
Adresa ....
Firma (IČO, IČ pre DPH, tel./fax) ....
E-mail ....

Objednávku zašlite na adresu:
MAGNET PRESS, SLOVAKIA s.r.o., P.O.BOX 169, 830 00 Bratislava
tel./fax: 02 6720 1931 – 33, e-mail: predplatne@press.sk



OBJEDNÁVKA CD A DVD PRE SLOVENSKÚ REPUBLIKU NA ROK 2014

CD+DVD

	Cena	Množstvo	Cena pre predplatiteľa	Množstvo
CD – AMATÉRSKE RADIO 1996 – 1998	10,00 €		10,00 €	
3 CD – AMATÉRSKE RADIO 1987 – 1995	37,00 €		31,00 €	
DVD – AMATÉRSKE RADIO 1952 – 1995	67,50 €		47,00 €	
DVD – AMARO 1996 až 2010, Radioamatér, Elektronik	51,00 €		35,00 €	
CD – A RADIO 1996	12,00 €		8,00 €	
CD – A RADIO 1997	12,00 €		8,00 €	
CD – A RADIO 1998	12,00 €		8,00 €	
CD – A RADIO 1999	14,00 €		10,00 €	
CD – A RADIO 2000	14,00 €		10,00 €	
CD – A RADIO 2001	14,00 €		10,00 €	
CD – A RADIO 2002	14,00 €		10,00 €	
CD – A RADIO 2003	14,00 €		10,00 €	
CD – A RADIO 2004	14,00 €		10,00 €	
CD – A RADIO 2005	14,00 €		10,00 €	
CD – A RADIO 2006	14,00 €		10,00 €	
CD – A RADIO 2007	14,00 €		10,00 €	
CD – A RADIO 2008	14,00 €		10,00 €	
CD – A RADIO 2009	14,00 €		10,00 €	
CD – A RADIO 2010	14,00 €		10,00 €	
CD – A RADIO 2011	14,00 €		10,00 €	
CD – A RADIO 2012	14,00 €		10,00 €	
CD – A RADIO 2013	14,00 €		10,00 €	

CD, resp. DVD zašlite na adresu:
Priezvisko a meno / Firma ....
Adresa ....
Firma (IČO, IČ pre DPH, tel./fax, e-mail) ....

Objednávku zašlite na adresu:
MAGNET PRESS, SLOVAKIA s.r.o., P.O.BOX 169, 830 00 Bratislava
tel./fax: 02 6720 1951 – 53, e-mail: knihy@press.sk

PRAKTICKÁ ELEKTRONIKA RÁDIO

OBJEDNÁVKA PRO ČESKOU REPUBLIKU NA ROK 2014

Zajistěte si předplatné u naší firmy AMARO a získáte až dvě čísla PE-AR zdarma!!!
Spolu s předplatným navíc získáváte výraznou slevu na nákup CD ROM a DVD

Titul	Předplatné 12 čísel	Předplatné 6 čísel	Objednávku od č.:	Množství
Praktická elektronika - Amatérské Radio	756,-- Kč	378,-- Kč		

Adresa pro doručování:

Příjmení .... **Jméno** ....

Adresa ....

....

Organizace doplní název firmy, IČO, DIČ, Tel./fax/e-mail ....

....

Objednávku zašlete na adresu: Amaro spol. s r. o., Karlovo nám. 30, 120 00 Praha 2, tel./fax: 257 317 312; e-mail: odbyt@aradio.cz



Titul	Cena	Množství	Cena pro naše předplatitele	Množství
CD ROM AR 1996 - 98	220,-- Kč		220,-- Kč	
CD ROM PE a KE ročník 1996, 1997, 1998	po 290,-- Kč		po 170,-- Kč	
CD ROM ročník 1999, 2000, 2001, 2002	po 350,-- Kč		po 220,-- Kč	
CD ROM ročník 2003, 2004, 2005, 2006	po 350,-- Kč		po 220,-- Kč	
CD ROM ročník 2007, 2008, 2009, 2010	po 350,-- Kč		po 220,-- Kč	
CD ROM ročník 2011, 2012	po 350,-- Kč		po 220,-- Kč	
CD ROM ročník 2013 (březen 2014)	350,-- Kč		220,-- Kč	
DVD (1945 - 1951) + (1996 - 2010)	1250,-- Kč		850,-- Kč	
DVD AR ročníky 1952 - 1995	1650,-- Kč		1150,-- Kč	

Tituly prosím zasílat na adresu:

Příjmení .... **Jméno** ....

Adresa ....

Organizace doplní název firmy, IČO, DIČ, Tel./fax/e-mail ....

....

Objednávku zašlete na adresu: Amaro spol. s r. o., Karlovo nám. 30, 120 00 Praha 2, tel./fax: 257 317 312; e-mail: odbyt@aradio.cz

Rozmítač VRG 0,1 až 210 MHz

Ing. Miloš Munzar, CSc

(Dokončení)

Deska VRGN

R31, R32	470 Ω/1 %/0,6 W, 0207
R33	22 kΩ/1 %/0,6 W, 0207
R35	4,7 kΩ/1 %/0,6 W, 0207
C31 až C36	68 nF/J/100 V, fóliový, RM5 (CF2)
C37	220 µF/50 V, radiální (∅ 10 x 16, RM5)
C38, C39	220 µF/100 V, radiální (∅ 13 x 26, RM5)
C40, C41, C45, C47, C48	10 µF/63 V, radiální (∅ 5 x 11, RM2)
C42A	4700 µF/25 V, radiální (∅ 16 x 34, RM7,5)
C46	2200 µF/25 V, radiální (∅ 13 x 26, RM5)
D31 až D36	1N4007, vývodová
D37	BZX85C016, 16 V/1,3 W
D38	BZX85C018, 18 V/1,3 W
D39, D40	LED zelená, 3 mm
IO33	7812, TO220
IO34	7912, TO220
IO35	7909, TO220
IO36	7924, TO220
K33V	MLW20G
PO1, PO2	pojistka T1A, 20 mm

pojistkový kontakt SHH1A (4 kusy)
deska s plošnými spoji č. VRGN

Deska VRGNV

R34	4,7 kΩ/1 %/0,6 W, 0207
C42B, C43, C44	2,2 µF/35 V, tantal., SMD velikost C
D41	1N4007, SMD SM-1
IO31	7812, TO220
IO32	7809, TO220

deska s plošnými spoji č. VRGNV

Deska VRGPN

K34V S2G20 (20 konektorových kolíků na lámací liště dvouřadé)
deska s plošnými spoji č. VRGPN

Kabel KAB33

K33Z, K34Z PFL20
kabel plochý šedý AWG28-20, 410 mm

Ostatní součástky

P1, P5	10 kΩ B, potenciometr logaritmický (PC16MG)
P2	10 kΩ, potenciometr lineární (PC16ML)
P3	100 kΩ, potenciometr lineární (PC16ML)
P4	10 kΩ, desetiotáčkový potenciometr lineární (PM-534)

S1, S3, S14, S15 páčkový přepínač dvoupólový, dvoupolohový ON-ON (P-B068EP)
S2 páčkový přepínač třípólový, dvoupolohový ON-ON (P-B068H)
S31 P-H8550VB01, síťový vypínač dvoupólový, kolébkový, černý s potiskem O/I
K1Z, K51Z, K101Z zásuvka BNC 50 Ω, na panel (z bývalé NDR)
K31V LW6130, síťová miniaturní vidlice vestavná
TR31 síťový transformátor, toroidní, 230 V, 2x 12 V/2x 1 A, (TR-T025/2X12V)
přístrojový knoflík izolovaný ∅ 35 x 18 s červíkem (P-S8876) pro P4 (1 kus)
přístrojový knoflík izolovaný ∅ 20x 16 s červíkem (P-S8878) pro P5, S11 a S12 (3 ks)
přístrojový knoflík izolovaný ∅ 15x 14 s červíkem (P-S8879) pro P1, P2, P3 a S13 (4 ks)
distanční sloupek DI5M3X10 pro chladič napájecího zdroje (4 kusy)
plastová skříňka U-KP14 (235 x 92 x x 217 mm) (1 kus)
(součástky jsou označeny podle katalogu firmy GM Electronic)

Konstrukce

Rozmítač je vestavěn do plastové skříňky U-KP14 o rozměrech 235 (šířka) x x 92 (výška) x 217 (hloubka) mm. Skříňka má sice chladicí otvory, ale pro lepší chlazení vyvrtáme u předních okrajů horního i dolního dílu ještě několik řad děr (5 mm).

Základem přístroje je kostra ve tvaru písmene H, která je tvořena vodorovnou platformou a dvěma svislými bočními základnami, levou a pravou, upevněnými k bokům platformy. Platforma je pomocí dvou distančních sloupků PP (panel-platforma) připevněna k přednímu panelu. Mezi panelem a předním okrajem platformy je mezera 37 mm pro součástky umístěné na panelu.

Platforma i obě boční základny jsou zhotoveny z laminátových desek tloušťky 1,5 mm oboustranně plátovaných mědí. Platforma má rozměry 180 x 130 mm, obě boční základny mají shodné rozměry 140 x 84 mm. Šířka bočních základen by měla odpovídat vnitřnímu svislému rozměru skříňky, který je 86 mm, avšak stínicími deskami přiloženými zevnitř na horní a dolní stěnu skříňky je zmenšen na 84 mm. Pokud stínicí desky nepoužijeme, zvětšíme drátěnými očky šířku bočních základen na 86 mm. Distanční sloupky jsou z mosazného šestihranu o rozměrech OK7 x 47 mm. Přední panel je původní plastový o tloušťce 3 mm, kvůli stínění je však na jeho vnitřní stranu přiložena laminátová deska o tloušťce 0,8 mm oboustranně plátovaná mědí. Stínicí deska je menší než panel, na všech stranách je mezi okrajem desky a okrajem panelu mezera 3 mm.

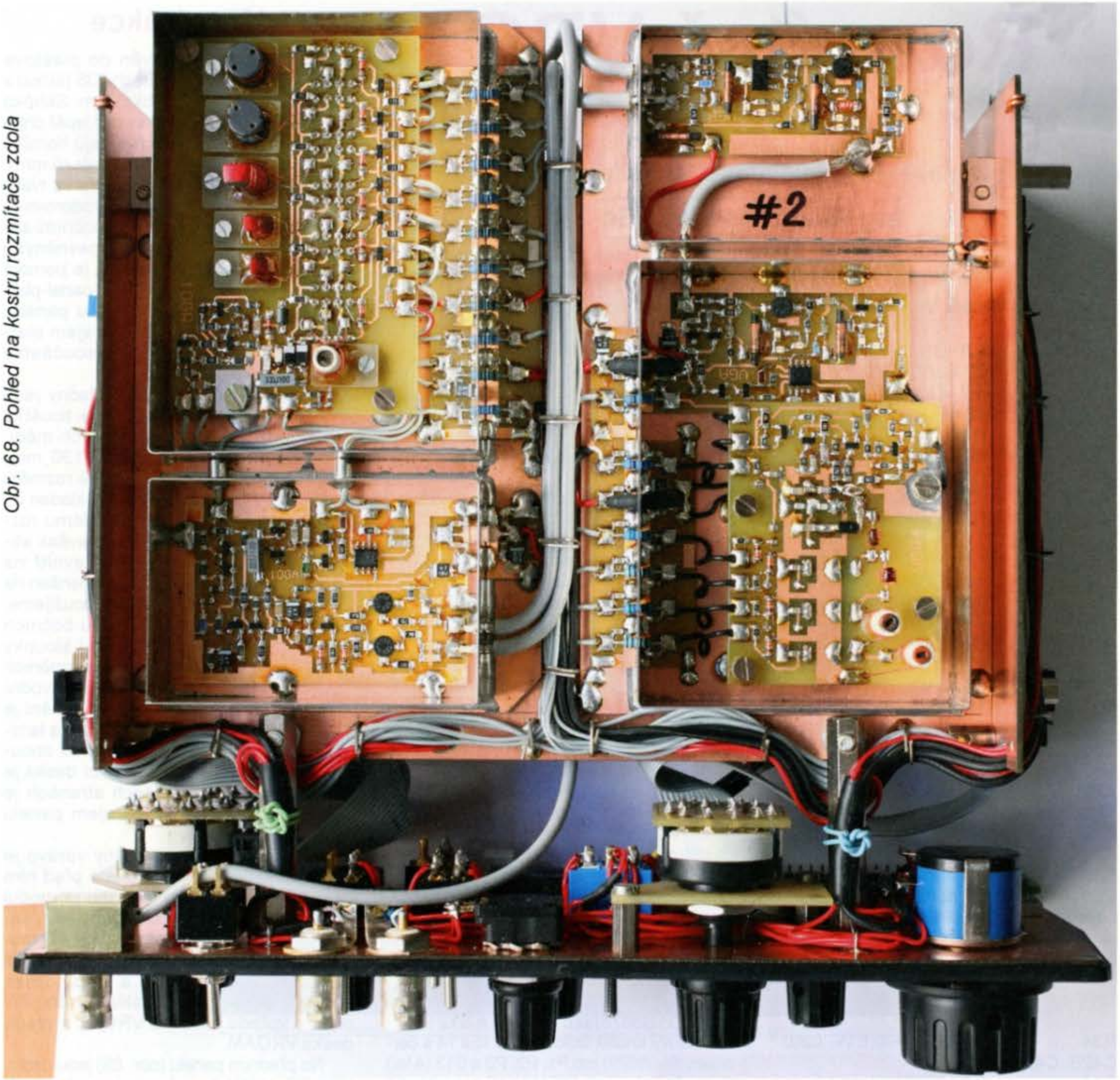
Na horní straně platformy vpravo je modul ZFC a na volném místě před ním deska VRGPN, vlevo (obr. 69) je modul ATE. Na dolní straně platformy (obr. 68) vpravo je modul VG a vlevo (obr. 47) modul AMG. Na levé boční základně nahoře vpředu je deska VRGRZ a vzadu deska VRGLB. Na pravé boční základně (obr. 40) nahoře vpředu je deska VRGAT a vzadu deska VRGAM.

Na předním panelu (obr. 69) jsou desky VRGGP, VRGLA, subpanely s přepínači S11, S12, S13, deska displeje LED6 modulu ZFC a potenciometry, páčkové přepínače a konektory BNC.

Druhým konstrukčním dílem rozmítače je horní díl skříňky pevně spojený tav-



Obr. 67. Přední panel rozmítače



Obr. 68. Pohled na kostru rozmítače zdola

ným lepidlem se zadním panelem. V tomto dílu je umístěn napájecí zdroj. Síťový transformátor a deska VRGN jsou připevněny na horní stěnu skříňky tak, aby po sestavení skříňky zapadly mezi boční základny kostry nad moduly ZFC a ATE. Na zadním panelu jsou umístěny chladič s deskou VRGNV, vidlice K31V pro přívod sítě a síťový vypínač S31. Napájecí napětí se ze zdroje přivádějí na kostru dostatečně dlouhým kabelem KAB33, takže při servisu můžeme položit horní díl vedle kostry a ke všem součástkám rozmítače tak máme ve funkčním stavu dokonalý přístup.

Moduly a desky jsou navzájem propojeny lanky odtrženými z plochého zařezávacího kabelu BELDEN AWG28, stíněnými kablíky o průměru 2 mm pro nf techniku a koaxiálními kablíky 50 Ω o průměru 3 mm s teflonovou izolací (jsou to čtyři vf spoje mezi moduly a spoj od modulu ATE k výstupnímu konektoru K101Z. Spoj u tohoto konektoru musí být odstíněn).

Vodiče jsou uspořádány do svazků, které jsou připevněny k podkladu sponami z měděného drátu o průměru 0,8 mm ohnutého do tvaru písmene U. V platformě jsou pro průchod svazků vyvrtané dvě díry o průměru 8 mm.

Přívody k přednímu panelu vedou podél distančních sloupků PP a jsou k nim přichyceny drátěnými oky. U panelu tvoří vodiče malé smyčky, aby měly rezervu délky. Díky tomu lze panel po odšroubování od distančních sloupků PP poněkud odklonit od kostry a mít tak přístup ke všem jeho součástkám.

Po dokončení konstrukce nalepíme na panely štítky s označením ovládacích prvků a konektorů. Na štítcích jsou bílá písmena na černém podkladě, který odpovídá černé barvě panelů. Štítky jsou vytištěné laserovou tiskárnou na běžném kancelářském papíru, k nalepení je použita oboustranně lepicí páska. Po oříznutí jsou boky štítků i pásky obarveny na černo lihovým fixem (obr. 67).

K sešroubování obou dílů skříňky nepoužijeme původní samořezné šrouby, ale šrouby M3 x 60 mm s válcovou hlavou. Pro ně vyřízneme do plastových nálitků v horním dílu skříňky závity M3, popř. do nálitků zalepíme kovové vložky s vnitřním závitem M3. Na šrouby navlékneme plastové nožky vyšší než původní (kvůli chlazení).

Celková konstrukce rozmítače je zřejmá z fotografií obr. 67 a obr. 68.

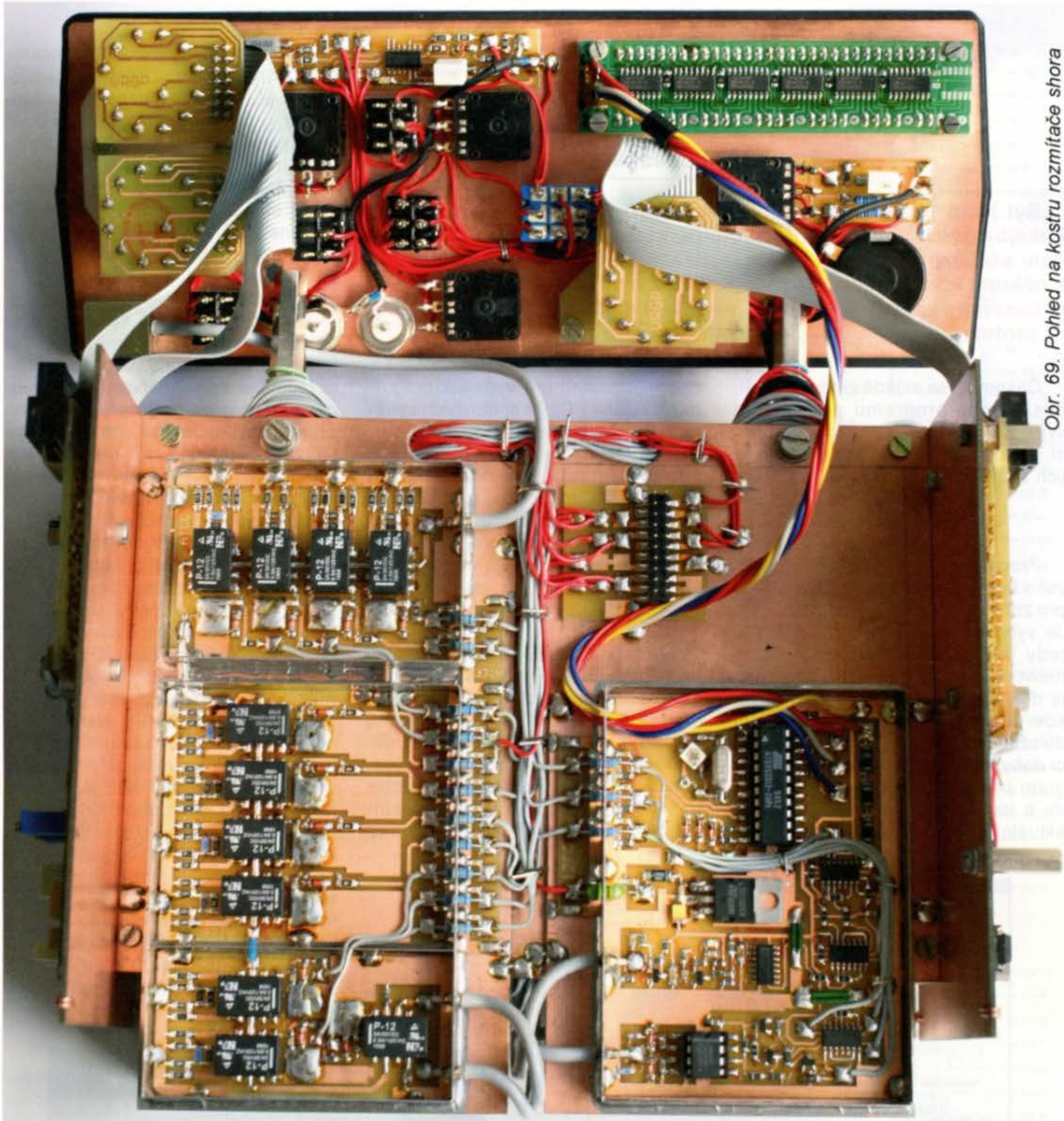
Podrobná výkresová dokumentace mechanických dílů rozmítače se zcela vymyká únosnému rozsahu článku, proto jsem ochoten poskytnout vážným zájemcům formou barteru (viz Závěr) skeny nebo kopie náčrtků, podle kterých jsem přístroj stavěl.

Oživení

Rozmítač oživíme až po zapojení všech součástek a spojů.

Nejprve u samotného napájecího zdroje zkontrolujeme napětí na všech výstupech. Pak zdroj připojíme k rozmítači a ověříme funkci všech podpůrných obvodů. Zkontrolujeme signály pro ovládání atenuátoru, kmitočtových rozsahů, amplitudy vf signálu, ladění atd.

S využitím podpůrných obvodů oživíme moduly AMG a VG a vybavíme je cívkami. Kmitočet generovaného vf signálu měříme modulem ZFC, čímž ověříme jeho funkci. Pomocí trimrů R57, R65 a R69 na desce VRGAM nastavíme úrovně vf signálu na výstupech modulů VG a AMG



Obr. 69. Pohled na kostru rozmítače shora

a hloubku modulace AM (30 %). Ověříme funkci atenuátoru ATE.

Na závěr úpravou hodnot součástek C59 a L28 v modulu VG nastavíme na vyšších kmitočtech při nulovém útlumu ATE co nejplošší průběh závislosti úrovně výstupního vf signálu na kmitočtu.

Jestliže vše funguje, generátor sestavíme a vyzkoušíme ve skutečném provozu.

Závěr

Popsaný generátor splnil autorovy představy a v provozu se osvědčil. Kvůli své relativní jednoduchosti má však i některé nedostatky, které nijak podstatně neomezují jeho využití.

- Je nutné si zvyknout na pomalý drift údaje na displeji po zapnutí, po každém přepnutí kmitočtového rozsahu, po přeladění. Je to způsobeno tím, že čítač má daleko vyšší rozlišení, než je stabilita kmitočtu. Po ustálení teploty součástek je však krátkodobá stabilita vyhovující.
- Rezerva je ve stínění vf obvodů, použité prodávané stínicí boxy zdaleka nestíní absolutně. Přiblíženým přijímačem s anténou lze snadno odhalit parazitní vyzařování vf signálu. Pokud však vf signál z rozmítače přivádíme do stíněné vstupní části přijímače koaxiálním kabelem, lze signál vždy zeslabit pod úroveň šumu. Lepší (dvojité) stínění rozmítače by bylo možné, znamenalo by však vlastní přesnou výrobu stínicích boxů, změnu konstrukce a podstatné zvětšení rozměrů přístroje.
- Nedostatkem je absence kmitočtových značek. Při ručním rozmítání lze sice určit kmitočty ve zvolených bodech snímané kmitočtové charakteristiky, nelze však slaďovat měřený objekt podle značek. Při ručním rozmítání by bylo nutné ručně vychylovat (vodorovně) i světelný bod na obrazovce, tento bod by pak sloužil jako značka. To však není u analogového osciloskopu možné, obrazovka by se zobrazováním stojícího bodu brzy zničila. Kdo bude používat digitální osciloskop, může zapojení rozmítače podle uvedené myšlenky upravit (konektor K1Z výstupu pily se připojí přes R7 až za přepínač S1B).
- Jsou jen malé možnosti modulace. Schází vnější modulace, FM, AM na vyšších kmitočtech, regulace hloubky AM atd. Doplnění těchto možností by vyžadovalo podstatnou komplikaci rozmítače. V praxi se ukázalo, že většinou se lze bez nich obejít.

Vážným zájemcům je autor ochoten formou barteru za staré vojenské přístroje (Wehrmacht, ČSR, SSSR, USA) nebo jejich části v přiměřené hodnotě poskytnout kopie nebo skeny náčrtků dílů rozmítače, některé součástky, popř. celé oživené moduly apod. Kontakt na autora emailem: *mmunzar@centrum.cz* (předmět VRG) nebo telefonicky: 257 317 310, popř. 251 511 041 (večer).

Rozmítač je možné doplnit řadou jednoduchých přípravků a tím podstatně rozšířit oblast jeho využití. Některé přípravky (Q-metr, dipmetr, měřič parazitních rezonancí tlumivek atd.) již autor vyzkoušel a postupně je popíše.

Časomíra

Stanislav Lepeška

Byl jsem požádán přítelem, abych pro jejich zrekonstruované hokejbalové hřiště vytvořil časomíru, která byla povinná pro pořádání soutěžních utkání. Než k realizaci došlo, tým obdržel dotaci k nákupu komerčního zařízení. Když už byla práce na vývoji vlastní časomíry započatá, rozhodl jsem se ji dokončit a vytvořit funkční prototyp.

Časomíra se skládá ze dvou částí, obslužného programu pro systém Windows a vlastní jednotky dekódující data přicházející z PC a řídící jejich zobrazení.

Program pro PC

Program (obr. 1) je možné využívat i bez zobrazovače LED a použít pro zobrazení jen velký monitor či TV. Je vytvořen v programu VB.net a je tedy potřeba k jeho běhu net framework. Vlastní soubor *Časomira.exe* je doplněn konfiguračním souborem, kde se zadávají některá nastavení důležitá pro běh programu (délka hrací doby, číslo COM portu apod.). Program pracuje s rozlišením 0,1 sekundy a každou půl sekundu si ukládá aktuální nastavení jednotlivých položek jako zálohu pro výpadek programu či celého PC. Po opětovném spuštění je, pokud je tedy v adresáři s programem nalezen i log soubor, nahrán poslední známý stav hry. Program také vytváří jednoduchý záznam hry (vyloučení, přerušení, změna skóre atd.), který lze dále upravovat pro vlastní potřebu.

Zobrazovací jednotka

Zobrazovací LED jednotka se skládá ze dvou částí. První z nich je řídicí a dekódovací jednotka, viz obr. 2. Ta přijímá data přicházející po sběrnici RS485, zkontroluje jejich pravdivost (kontrolní součet) a rozdělí je pro jednotlivé zobrazovače. Poté ověří, zda došlo ke změně oproti předchozím přijatým datům a při jejich změně je pošle na výstupy. Jako LED zobrazovače byly použity „Zobrazovací moduly s LED", publikované v [1]. Jedná se o LED jednotku pracující ve statickém režimu, která využívá sériovou linku, posuvný registr CMOS 4094, budič ULN2804A a je napájena 12 V (obr. 3). Každá skupina čísel je složena ze čtyř sedmisegmentových jednotek a celá časomíra je složena ze 6 skupin a jedné samostatné číslice (pro zobrazení části hry).

K dekódovací kartě se tedy připojují jednotlivé skupiny samostatně, jak je vidět na schématu. Výhodou tohoto řešení je, že se přepisují pouze jednotky, u kterých došlo při posledním příjmu dat ke změně, proto ostatní jednotky neproblikávají. Také není potřeba osazovat všechny moduly, ale jen ty, které se v uvažované variantě využijí, např. pouze čas či skóre.

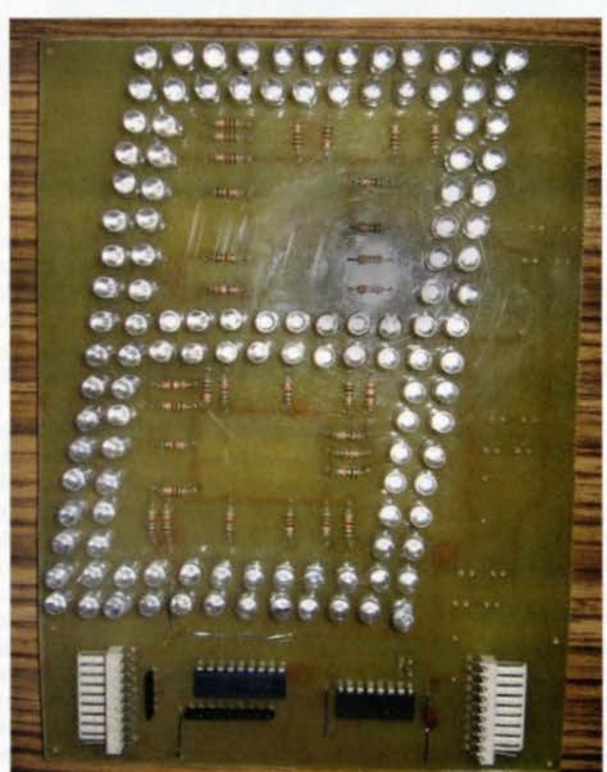
Zapojení dekódovací karty je na obr. 4. Zapojení je jednoduché. Jednotka je napájena napětím 12 V přivedeným na konektor X1. Stejné napětí se přivádí i na konektory pro LED zobrazovačů. Stabilizátor IO3, C1, C2, C3, C4 tvoří napájecí napětí 5 V pro mikrokontrolér. Na konektor X2 je přivedena sběrnice RS485, která pokračuje na IO1 tvořící spolu s rezistory R30, R31, R32 převodník na logické úrovně TTL. Rezistor R33 je připojen na reset mikrokontroléru PIC16F874A. Hodinový kmitočet je řízen krystalem XT1 4 MHz, součástí oscilátoru jsou i kondenzátory C7 a C8. Kondenzátory C5 a C6 jsou blokovací. Konektor JP1 slouží k naprogramování mikrokontroléru (ICSP). Rezistor R2, tranzistor T29, dioda D1 a relé K5 umožňují připojit zvukovou či světel-



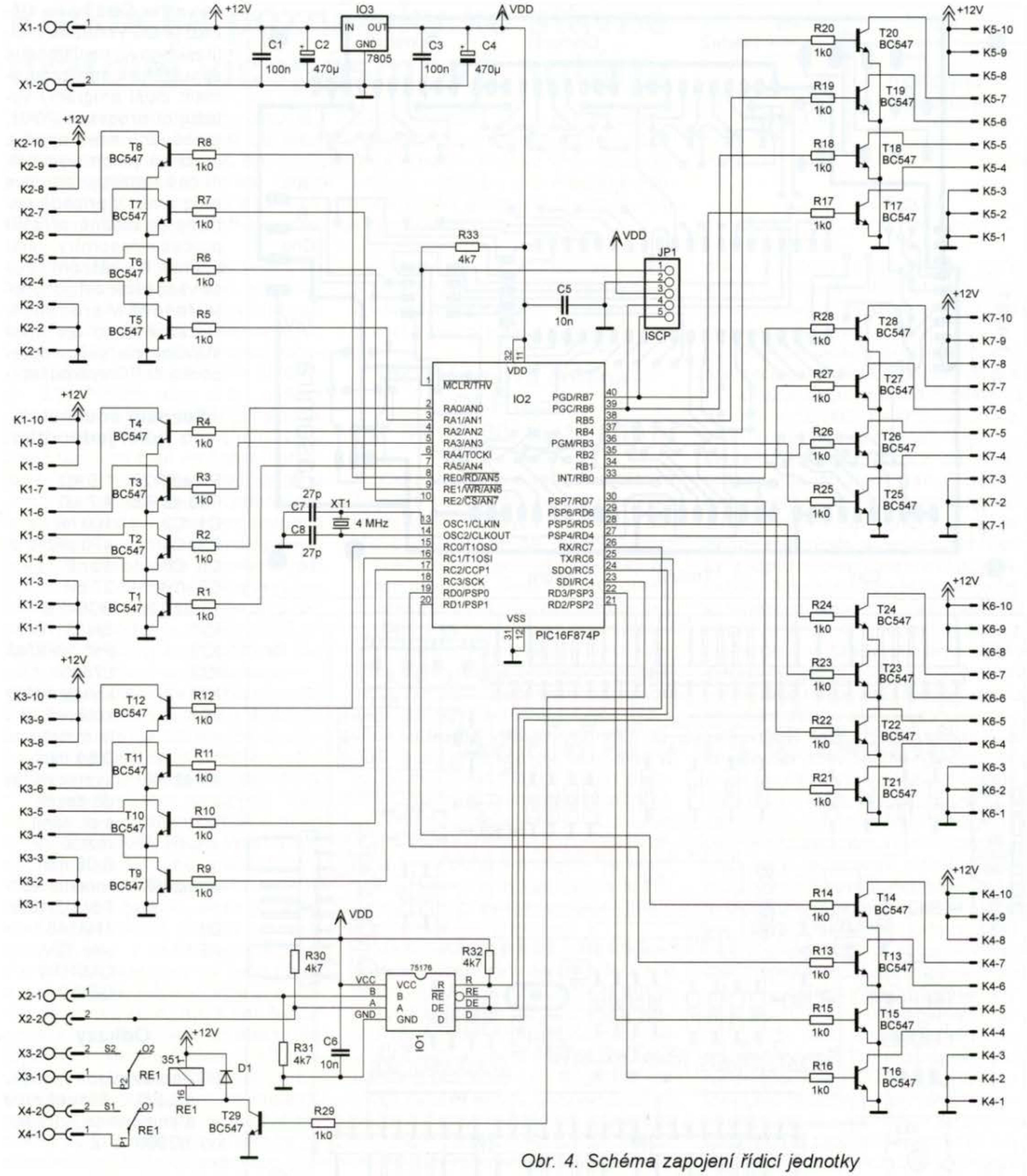
Obr. 1. Ovládací program pro PC



Obr. 2. Řídicí jednotka zobrazovačů



Obr. 3. Zobrazovací modul s LED podle [1]



Obr. 4. Schéma zapojení řídicí jednotky

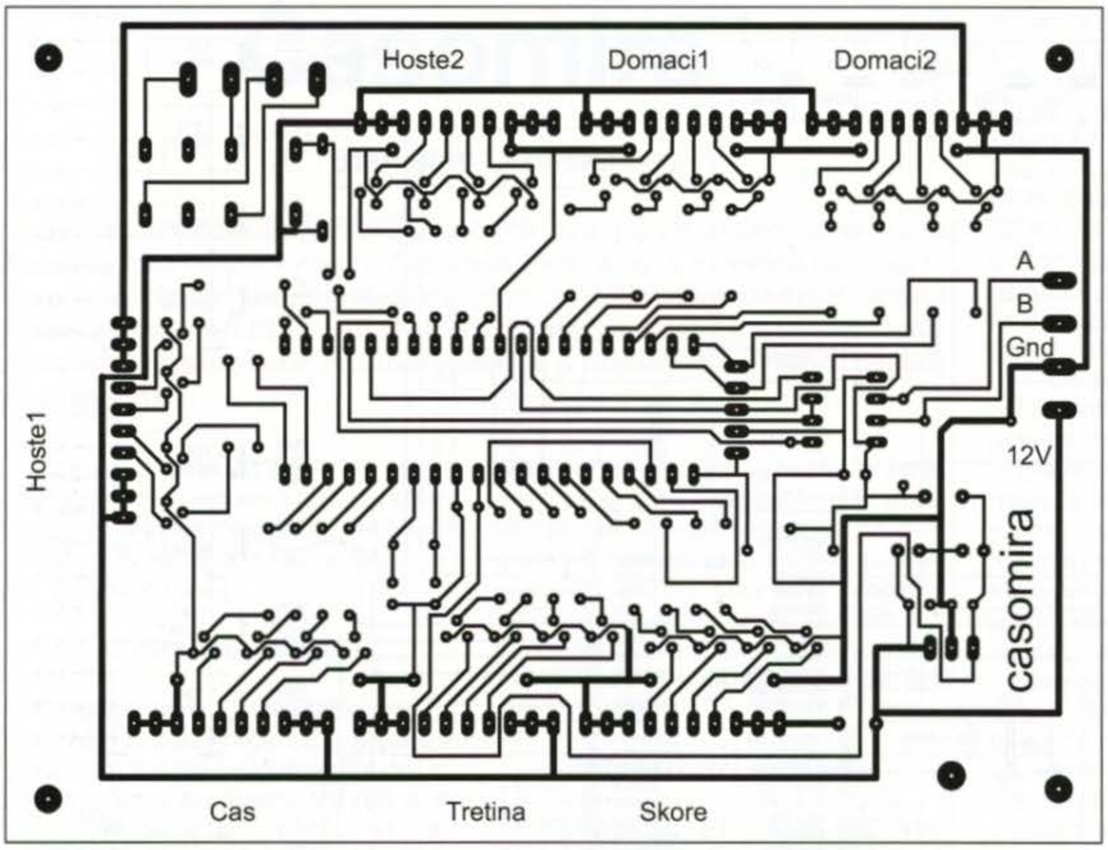
nou signalizaci. Na konci každé části hry, přestávky, popř. timeoutu se na jednu sekundu sepne relé. Jak bylo napsáno výše, je časomíra rozdělena na sedm sekcí po čtyřech jednotkách. Pro ovládání jedné sekce slouží vždy skupina součástek skládající se ze čtyř tranzistorů (T1 až T4, T5 až T8 atd.), čtyř rezistorů zapojených do bází (R1 až R4, atd. a konektoru (K1, K2). Tyto součástky tvoří převodník TTL--CMOS a jednotlivé potřebné linky jsou pak připojeny společně s napětím 12 V a zemí na konkrétní konektor (K1). Použití posuvných registrů pak dovoluje řazení více jednotek za sebou.

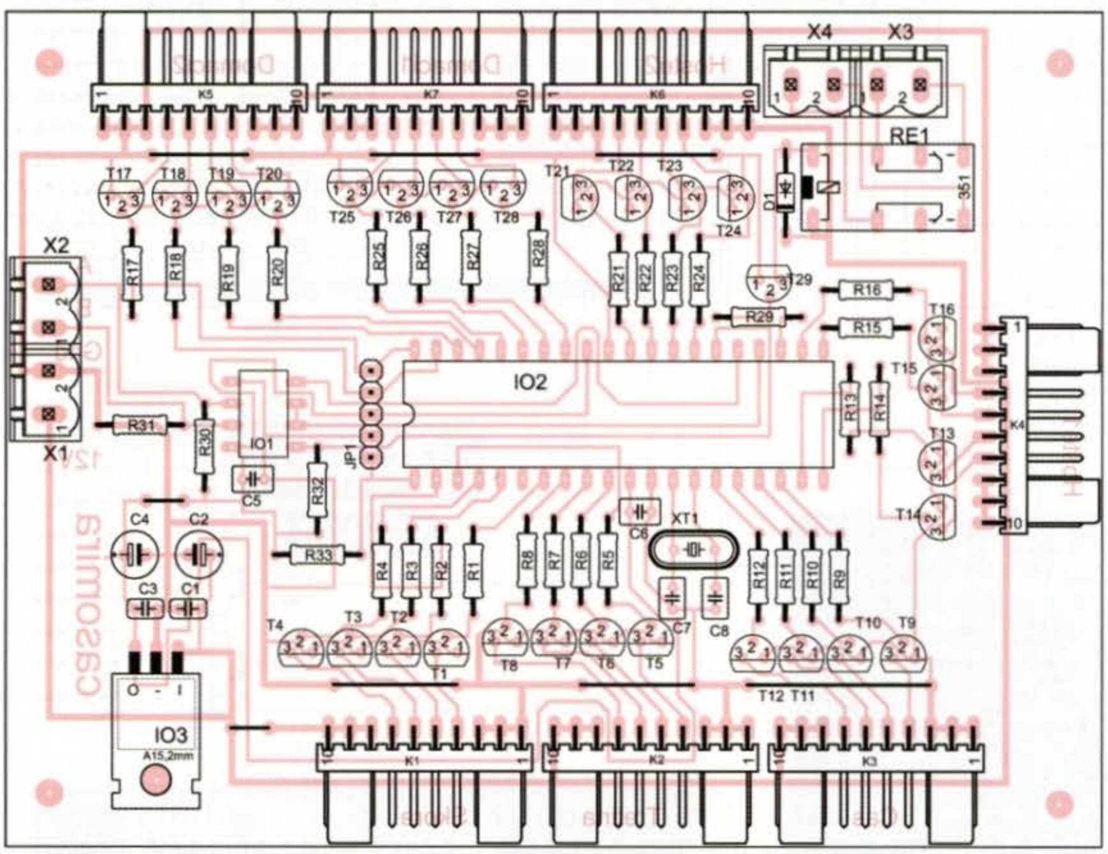
Plošné spoje (obr. 5) jsou navrženy jako jednostranné a deska je doplněna několika drátovými propojkami. Osazení desky s plošnými spoji je na obr. 6. Není třeba osazovat všechny převodníky TTL-CMOS, pokud budete používat pouze některá zobrazení, a také relé či ICSP není nutné osazovat, nebudou-li využity.

Schéma zapojení a výkres desky plošných spojů LED zobrazovače je možno získat na uvedeném odkaze, není zde žádná změna. Na desce zobrazovače je nutné propojit výstup Q's, tedy pin 10 (spojit A-C).

K propojení PC a řídicí jednotky je nutno použít převodník z RS232 na RS485, popř. USB/RS485. Převodník je trvale nastaven jako vysílací. Na krátkou vzdálenost lze PC připojit i linkou RS232 v úrovních TTL, komunikace je jednosměrná. Pokud by bylo potřeba nastavovat směr v programu pro PC pomocí nějaké linky, rád to doplním. Na výstupu RTS sériové linky se objevuje každou sekundu 100 ms dlouhý impuls, třeba pro bliknutí LED. Po připojení napájení k řídicí desce se na všech zobrazovačích objeví odpočet od 9 do 0, jako kontrola správné funkce řídicí jednotky.

Program byl testován na OS Windows XP, Vista a 7. Program pracuje v reálném čase, k určení času využí-





vá vnitřní čítač hodin. Jelikož je OS Windows multitaskingový, není vhodné spouštět s tímto programem další programy vytěžující procesor (RAR, grabování videa apod.), procesor potom výpočetní čas rozděluje pro více programů. V případě potřeby je možné přidělit procesu časomíry větší prioritu. Na běžném stroji se však přesnost pohybuje řádově v promilích. Ostatně si to lze před stavbou na svém notebooku či PC vyzkoušet.

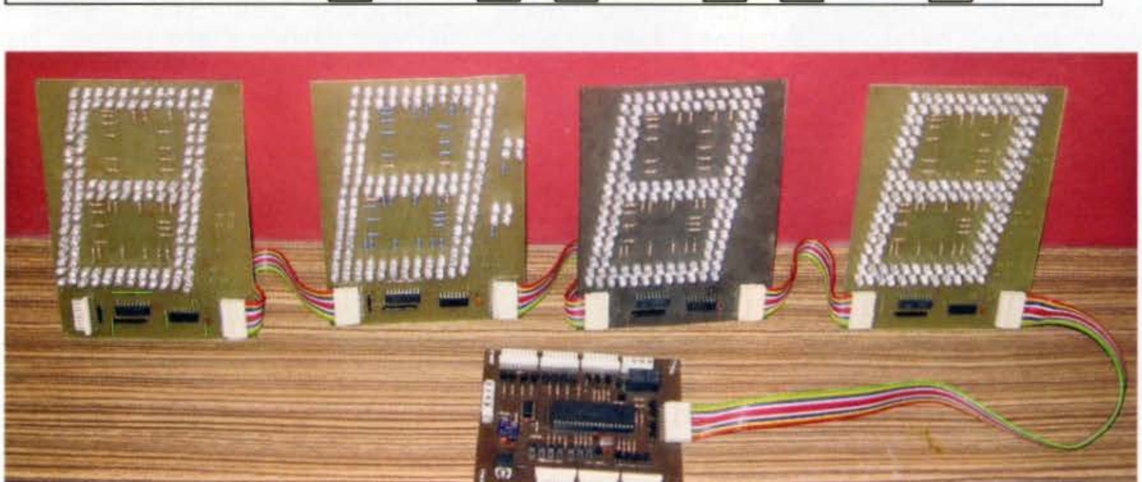
Seznam součástek pro řídicí jednodtku

R1 až R29	1,0 kΩ
R30 až R33	4,7 kΩ
C1, C2	100 nF
C3, C4	470 µF/16 V
C5, C6	10 nF
C7, C8	27 pF
T1 až T29	BC547B
IO1	SN75176
IO2	PIC 16F874A
IO3	L7805
XT1	krystal 4 MHz
JP1	kolíková lišta rozteč 2,54 mm
X1 až X4	svorkovnice do desek s pl. spoji, rozteč 5,08 mm
K1 až K7	konektor 90 ° PSH02-10W
D1	1N4148
RE1	relé 12V, OMRON G5V-2

Odkazy

[1] Zobrazovací moduly s LED. Stavebnice a konstrukce A Radio, 1/2000, s. 2.

Obr. 5 a 6. Deska s plošnými spoji řídicí jednotky (129 x 98 mm) a osazovací plán



Obr. 7. Řídicí jednotka s několika připojenými zobrazovacími moduly

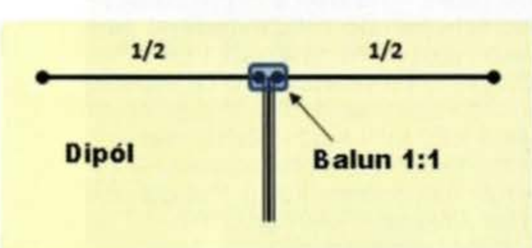
Praktické poznámky ke stavbě drátové vícepásmové antény

Když jsem před časem listoval v PE-AR a zaměřil se na popisy antén, uvědomil jsem si, že jsou námětově určeny spíše pro teoreticky zaměřené čtenáře, ale dotazy od radioamatérů na mne směřovaly vždy spíše na možnost praktické realizace „dobré“ antény, většinou pro městské prostředí, kde je navíc třeba dbát i na problematická předpisová ustanovení vztažmo k bezpečnosti nikoliv naší, ale cizích osob.

Proto jsem před nedávnem uveřejnil popis několika typů jednoduchých a snadno realizovatelných směrových antén, již publikovaných v dostupných časopisech a na webových stránkách (viz PE-AR 7/2013, str. 31). Přitom jsem si byl ovšem dobře vědom, že ne každý začátečník začíná směrovkou – určitě je největší počet těch, co mají možnost v první řadě natáhnout drátovou anténu (mnohdy neurčité délky – prostě „jak to vyjde“). Jistě, i s takovou anténou je možno navazovat slušná spojení, pokud je doladěna do rezonance jednoduchým L-členem. Je ovšem neštěstí, pokud si radioamatér pod dojmem, že anténa je nejúčinnější při rezonanční délce λ/2, „zatáhne“ napěťové maximum do hamshacku.

Ve starší literatuře se můžeme dočíst, že dobrých výsledků s drátovou anténou pro více pásem lze dosáhnout při celkové délce (včetně svodu) asi 54 m – i mně se taková osvědčila.

Při hledání jsem narazil mj. také na zajímavé stránky **DJ0IP** – nebo chcete-li – **NJ0IP, Ricka Westermana,** který delší dobu pracoval pro společnost vyrábějící antény profesionálně. Toho zarazilo, že se příručky, které vydává ARRL dnes a vydávala před 50 lety, v části pojednávající o anténách prakticky od sebe neliší a stále dokola popisují stejné či obdobné konstrukce. Když jim nabídl několik popisů svých amatérských konstrukcí (které s firmou, u níž pracoval, neměly nic společného), byl odmítnutý s poukazem na možnou reklamu. Proto se rozhodl, že své poznatky bude postupně zveřejňovat internetem na vlastních stránkách. Některé závěry mě zaujaly, požádal jsem ho o souhlas s volným překladem, s čímž souhlasil, ale současně mne upozornil, že budou ještě v budoucnu rozšířeny o jeho další experimentálně i měřením získané poznatky a také na to, že nepoužívá právě oxfordský slovník. Narodil se v USA a žil střídavě v USA (celkem 24 let) a v Německu (v součtu 40 let) a první licenci získal před 50 lety v USA.



Obr. 1. Dipól

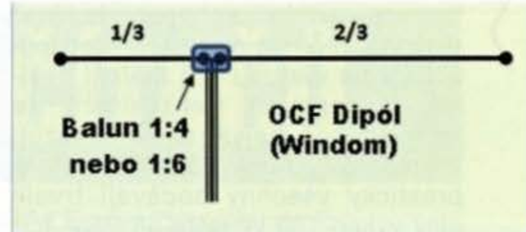
Vícepásmová anténa – OCF dipól pro 80, 40, 30, 15, 12 a 10 m

Od začátku své radioamatérské činnosti byl po dlouhá léta velkým příznivcem drátových „openwire“ antén právě pro jejich jednoduchost a schopnost pracovat prakticky na všech pásmech. Konečně také dřívější elektronková, hlavně amatérsky vyráběná zařízení obvykle s výstupním členem v podobě Π-článku, dovolovala v mnoha případech přizpůsobit výstupní impedanci bez použití samostatného anténního členu. Když však odzkoušel v nedávné době vícepásmovou anténu typu OCF dipólu, začal mu jednoznačně dávat přednost. Později si řekneme zdůvodnění.

Nyní něco k jejímu principu. Na obr. 1 vidíte princip dipólu – je to zářič o délce půlvlny napájený ve svém středu koaxiálním kabelem s impedancí 50 Ω přes symetrizační balun s impedančním převodem 1:1.

Je to jednopásmová, „monoband“ anténa, o které se mnohdy píše, že je možné ji používat i na 3. harmonické – typicky u dipólu pro 40 m i na pásmu 15 m. Toto tvrzení bylo pravdivé v době, kdy se používaly laděné napáječe – kdo k napájení na 3. harmonické použije stejný koaxiální kabel, bude výsledkem zklamán, poněvadž vstupní impedance je na 3. (a obecně na lichých harmonických) vysoká – typicky přes 2 kΩ a ztráty na napáječi jsou v tom případě příliš velké.

Na obr. 2 je zářič o stejné délce, ale napájený mimo střed – v bodě vzdáleném asi 1/3 délky. Tentokrát sice stejným kabelem, ale v místě napájení je použitý balun s impedančním převodem 1:4 nebo 1:6 (či při pohledu „od antény k napáječi“ 4:1, příp. 6:1), neboť když posouváme napájecí bod mimo střed dipólu, vstupní impedance antény v tomto bodě vzrůstá. Proto se také dříve hojně doporučovala anténa pod názvem Windom (podle jejího konstruktéra, kterým byl Loren G. Windom, aktivní již ve 20. letech minulého století pod značkou 8GZ, později W8GZ), která



Obr. 2. OCF dipól (z angl. Off Center Fed Dipole)

měla půlvlnný nepřerušený zářič a byla napájená přibližně v 1/3 délky jednodrátově – i ta se dá využít k práci na více pásmech.

Rick po delším experimentování a výpočtech přešel od „dlouhých drátů“ k rezonanční anténě z několika důvodů – největší nevýhodou drátových koncově napájených antén je skutečnost, že na všech pásmech vyžadují použít mezi transceiverem a napáječem nějaký přizpůsobovací anténní člen – lhostejno, zda jej nazýváte matchbox, anténní tuner, česky přizpůsobovací člen nebo jinak. Určitě z hlediska napájení je vhodnější laděný drátový napáječ, jako má např. anténa typu Zeppelin; ovšem tato anténa vyžaduje poměrně složitý symetrický přizpůsobovací člen, který – pokud je nevhodně navržen, může mít velké ztráty.

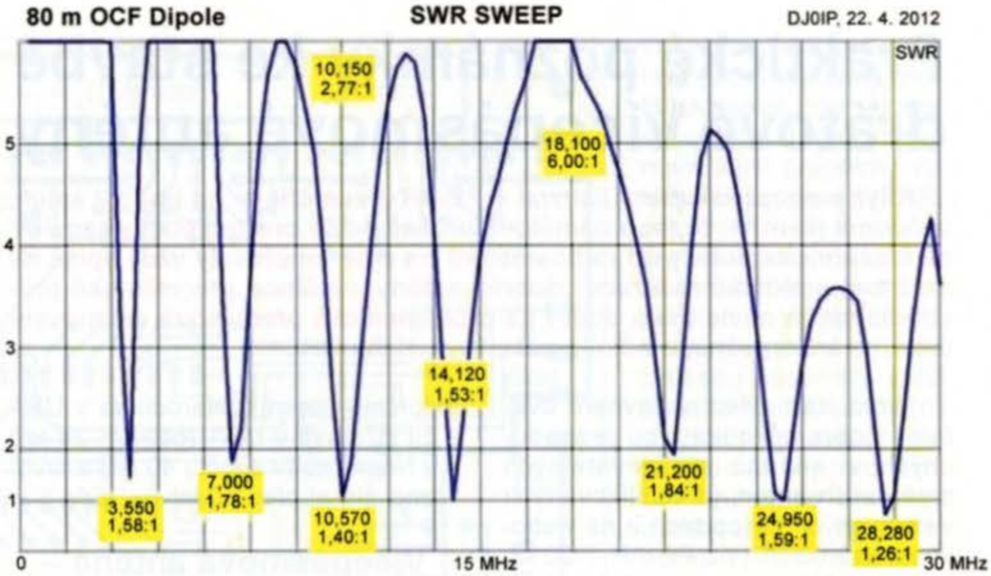
Po delší době si Rick uvědomil, že musí být možné anténu napájet i koaxiálním kabelem s použitím balunu. Toto řešení má sice také své nevýhody, tou největší jsou vyšší ztráty v napájecím koaxiálním kabelu. Jenže – podíváte-li se na tento problém blíže, zjistíte, že při použití kvalitního kabelu a pokud napáječ bude kratší než asi 30 m, nepřekročí útlum 1 dB! Ztráty v anténním přizpůsobovacím členu, pokud používáte drátový napáječ, jsou daleko větší! Největší chybou, kterou většinou radioamatéři dělají, je, že šetří a použijí nekvalitní napáječ – typ RG58 je zcela nevhodný a lepší než RG213 známe taky. V současné době lze pro amatérskou potřebu a jako vhodný kompromis vzhledem k ceně doporučit jako nejvhodnější typy LMR240 (na který výrobce dokonce poskytuje 20letou záruku na stálost parametrů !) nebo AIRCELL 5, příp. AIRCELL 7.

Druhým prvkem, u kterého je třeba se zastavit, je použitý balun. Nevhodný typ a jeho špatná kvalita rovněž může zvýšit ztráty, které ani nemusíte zaregistrovat! Když totiž mezi vlastní anténu a napáječ s jinou charakteristickou impedancí zařadíte balun, pak PSV-metr nám ukáže při horším balunu lepší PSV! Při používání vícepásmových antén se jejich vstupní impedance prakticky vždy mění při přechodu z pásma na pásmo a mnohdy i při přelaďování na jednom pásmu. Z toho důvodu je důležité, aby vysílač (dnes nejčastěji

transceiver) byl schopen dodávat plný výkon při co největším nepřizpůsobení na výstupu. Při měření desítek komerčních transceiverů se jednoznačně nejvhodnější ukazují transceivery firmy TEC-TEC, které prakticky všechny dodávají trvale plný výkon 100 W ještě při PSV 1:3! Některé japonské modely omezují výkon již při PSV 1:2 a to by si měli amatéři také zvážit při nákupu – znamená to, že i při použití dobrých antén budou nuceni přikoupit anténní člen (pokud již takový není součástí transceiveru), ale to v každém případě znamená větší výdaj, nemluvě o tom, že v něm vznikají další přídavné ztráty, které i výrobci přiznávají, a ty v nepříznivém případě mohou překročit 10 %.

Při stavbě antény nemůžete nikdy počítat s tím, že při dodržení doporučených fyzikálních rozměrů bude mít vaše anténa stejné parametry, jaké v popise uvádí autor. Chcete-li dosáhnout dobrého výsledku, je nezbytné měření. Rick používal předně počítačové modelování a pak strávil desítky hodin měřením a vyhodnocováním výsledků a návrhem úprav. Když navrhoval svou OCF anténu pomocí analyzátoru MFJ-259B, který je obvykle doporučován, byl již rozhodnutý se vzdát – měření při změně provedené na anténě či změně místa napájení nebralo konce. Nakonec jej napadlo použít typ RigExpert AA-54, který dokáže během několika sekund naskenovat celý předpokládaný rozsah, což šetří dlouhá měření na jednotlivých pásmech. Konečná verze jeho dvou antén – domácí pro 7 pásem od 80 m a menší pětipásmové pro portable provoz od 40 m k vyšším pásmům pak byla hotova v krátké době tak, že nyní nepotřebuje (vyjma 80m pásma při přechodu z CW na SSB část) vůbec používat anténní člen. V USA je ale toto pásmo tak široké, že se na něm bez anténního členu neobejde prakticky nikdo.

Obr. 3 nám ukazuje naměřené výsledky na skutečné anténě pro 80 m – není to na modelu získaná křivka!



Obr. 3. Měření OCF dipólu na vstupu napáječe LMR240 délky asi 15 m

Po zařazení balunu byly naměřené hodnoty ještě nepatrně příznivější. Klíčem k možnosti získat dostatečné přizpůsobení na více pásmech u antény OCF je volba – či lépe změna umístění napájecího bodu. Předpoklad, že OCF dipól (Windom anténa) **musí** být napájen v 1/3 délky, **je chybný!** Pokud takto nastavíte svou anténu, pak sice dostanete pro některá pásma velmi dobré PSV, ale pokud jste ochotni akceptovat mírně vyšší PSV, **pokryjete i další pásma.** Rick uvádí, že obě jeho antény mají situován napájecí bod tak, že je v **19,5** a **80,5 %** délky zářiče, a toto umístění, jak ukázalo měření, je z hlediska překrytí co největšího počtu radioamatérských pásem nejvhodnější (obr. 3.).

Pokud budete anténu stavět v jiném QTH, při jiném vlivu okolí, výšce atp., budete možná muset tuto vzdálenost upravit. Je fakt, že toto umístění vytváří oproti klasickému 1/3-2/3 napájení větší obtíže – musíte se nějak vypořádat se zpětnými proudy na napáječi. Rick použil balun 1:4 s využitím feritového materiálu 43, se kterým bylo možné pracovat do výkonu 500 W. Zkoušel sice ferit typu 61, ale konečný výsledek nebyl dobrý. Mimo to přidal ještě feritové kroužky přes napájecí koaxiální kabel. Tím omezil dostatečně zpětný proud tekoucí pláštěm koaxiálního napáječe. Je ovšem třeba zdůraznit, že popisovaný případ **není všepásmová,** ale **vícepásmová** anténa. Počítačový model ukazuje, že v pásmu 18 MHz je vstupní nepřizpůsobení asi 1:10. Pokud se týče 18MHz pásma, Rick sám na tomto pásmu a s touto anténou nepracuje a ani jiným to nedoporučuje – rozhodně ne s výkonem vyšším než asi 200 W – jinak by mohl být znehodnocen balun.

Samotný balun je další prvek, kterému je třeba věnovat velkou pozornost (proto se k němu ještě vrátíme). Obvyklý postup u většiny radioamatérů je ten, že si vyrobí nějaký balun, ten zapojí do anténního systému, zjistí, že PSV na vstupu napáječe se změní více či méně k lepšímu, takže jsou spokojeni. I zde je však třeba provést měření, neboť (a bylo to již řečeno) ztráty v balunu nám zdánlivě „vylepšují" impedanční přizpůsobení. Navíc, a to je nutné zdůraznit, měřením se prokázalo, že balun typu Guanella na jednom feritovém toroidu má vždy horší vlastnosti než varianta se dvěma toroidy.

Výhoda dvoujádrového provedení se právě u antén OCF projeví.

QX

Napájecí napětí u transceiverů

Hovoříme-li o napájecím napětí u transceiverů, pokládám za nutné uvést jednu nepříjemnou skutečnost. Předně – nejsem příznivcem zdrojů, u nichž ochrany obvykle v momentě, kdy by měly zapracovat, selžou a koncové tranzistory v transceiveru stejně „odejdou", ani zbytečně přesné stabilizace, obvykle vykoupené výkonovými ztrátami ve vlastním zdroji. Popsal jsem před lety zdroj vícekrát v různých časopisech přetiskovaný a podle ohlasů i hojně radioamatéry používaný.

Mezi jiným jsem se tam v textu zmínil, že ani napětí, které by bez zátěže vystoupilo až o 15 % nad nominální napájecí napětí, transceiveru neuškodí – mimo koncového stupně mají všechny obvody další interní stabilizaci a tranzistory koncového stupně jako např. 2SC2879 jsou konstruovány pro napětí U_{CE} alespoň 18 V.

Pro mnoho transceiverů tato slova platí dodnes a platila by pro všechny, nebýt firmy YAESU, která pro své minitransceivry použila tranzistory typu 2SC5125, jejichž maximální povolené napětí U_{CE} je nižší (ve firemním doporučení je napsáno nepřekračovat napájecí napětí 15 V), a pokud napájecí napětí překročí 16 V, je nebezpečí, že budou vhodné nejvýše pro odpadkový koš.

Firma tento typ použila proto, aby bylo možné transceiver provozovat v polních podmínkách se značně vybitou baterií – ještě při 9,7 V je transceiver schopen do zátěže dodávat plný výkon jako při nominálních 13,8 V (vyzkoušeno při provozu z IOTA expedic v Chorvatsku až do 8,5 V, kdy výkon klesá k 70 W, i když v těchto mezních podmínkách bude pravděpodobně záležet i na použitém kusu). Proto pozor u transceiverů FT-897, příp. FT-857 na výstupní napětí zdroje!

QX

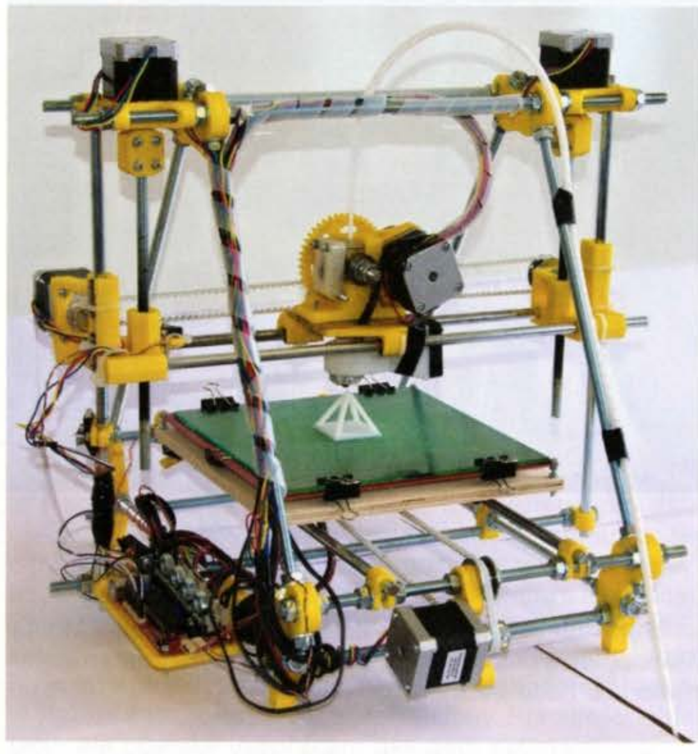
Rubriku připravuje **ing. Alek Myslík**, **INSPIRACE**, alek@inspirace.info

3D TISK A REPRAP

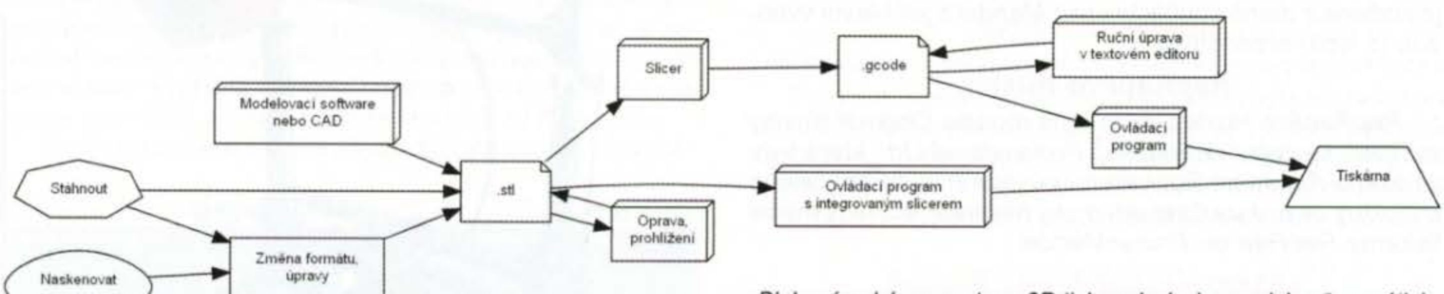
O 3D tisku se stále více mluví a už i u nás je dost firem, které ho již komerčně využívají. Většinou si všichni myslí, že je to dost drahá záležitost a taky jim není přesně jasné, k čemu by to bylo. Proto vás možná překvapí, že existuje poměrně pokročilý projekt amatérsky zhotovitelné 3D tiskárny, která není nikterak drahá (náklady údajně asi 13 000 Kč) a měl by ji zvládnout průměrně šikovný „kutil". Říká se jí *RepRap*.

RepRap je mezinárodní komunitní projekt 3D tiskárny vyvíjený na principu tzv. *otevřeného hardwaru*. Tiskárna je složená převážně z mnoha plastových dílů, které je možné vytisknout na jiné obdobné tiskárně. Proto její název – *RepRap* je zkratkou *replicating rapid prototyper*, což znamená, že je schopná sebereplikace a rychlé výroby prototypů. Kompletní dokumentace pro výrobu a sestavení hardwaru a elektroniky včetně firmwaru a řídicího softwaru je uvolněna pod *GNU General Public License*.

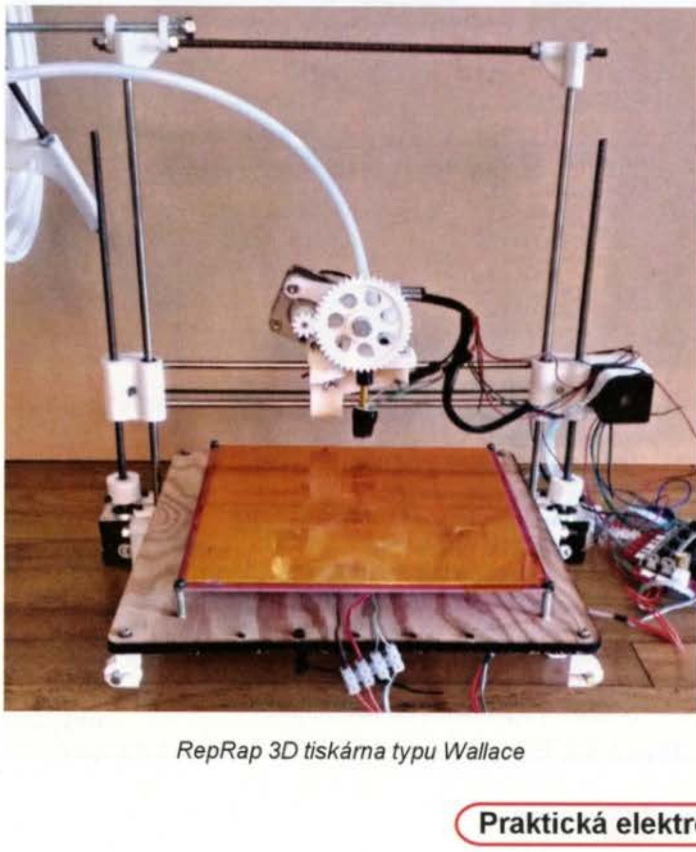
Kromě plastových součástek, které tvoří převážnou většinu konstrukce, obsahuje tiskárna *RepRap* kovové tyče, šrouby, krokové motory, ložiska, řemeny, vyhřívanou skleněnou desku a tiskovou hlavu s tryskou. Krokové motory jsou řízené jednoduchým jednodeskovým počítačem na bázi populárního *Arduina* (*Sanguinololu*), který je stejně jako *RepRap* otevřeným hardwarem. Oproti *Arduinu* má výkonější mikroprocesor a elektroniku pro řízení krokových motorů.



Nejčastěji stavěným modelem 3D tiskárny RepRap je Prusa Mendel



Blokové schéma postupu 3D tisku od návrhu modelu až po výtisk



RepRap 3D tiskárna typu Wallace

Zatím existují následující „oficiální" verze 3D tiskárny *RepRap* s kompletní dokumentací. Kromě toho je mnoho dalších variant z nich vycházejících.

Darwin

První částečně sebereplikující se tiskárnou tohoto typu byl model *RepRap 1.0 Darwin* z roku 2007. Je pojmenovaný po zakladateli evoluční teorie *Charlesi Darwinovi* proto, že to plně vystihuje myšlenku zakladatele projektu *RepRap Adriana Bowyera* o aplikaci evoluční teorie při vývoji *RepRapu*. V současnosti se model *Darwin* již dále nevyvíjí a je označen jako zastaralý. Navazující modely jsou pojmenovány po dalších známých vědcích, zastávajících Darwinovu evoluční teorii – jsou to *Mendel*, *Huxley* a *Wallace*.

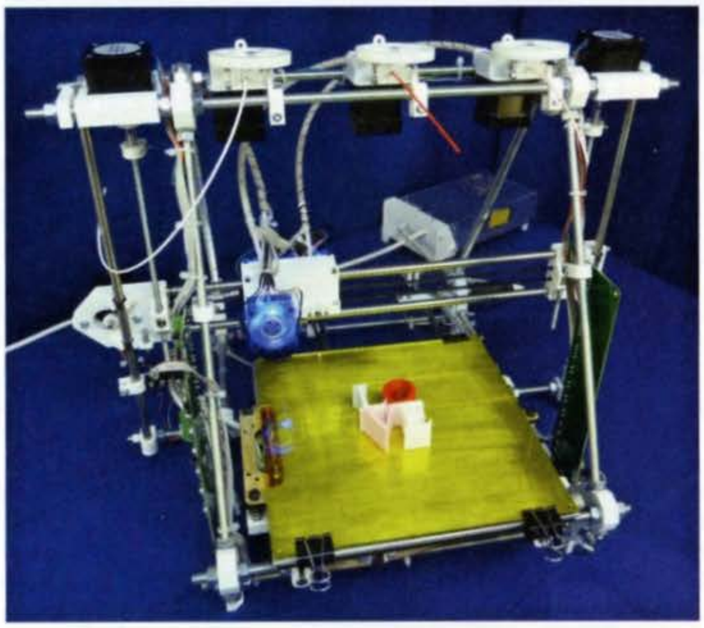
Mendel

Verzí 2.0 *RepRapu* je *Mendel*, který se stal velmi populárním a existuje v mnoha modifikacích, které nesou toto jméno jako část svého názvu. Původní *Mendel* je proto označovaný také jako *Original Mendel*.

Prusa Mendel

Prusa Mendel vychází z modelu *Original Mendel* a díky jednoduššímu stavebnímu postupu jde v současné době

o nejrozšířenější variantu tiskárny *RepRap* mezi amatérskými konstruktéry. Snaží se využívat levných a běžně dostupných materiálů. Jejím celosvětově známým autorem je český konstruktér Josef Průša.



3D tiskárna RepRapPro Tricolour

RepRapPro Tricolour

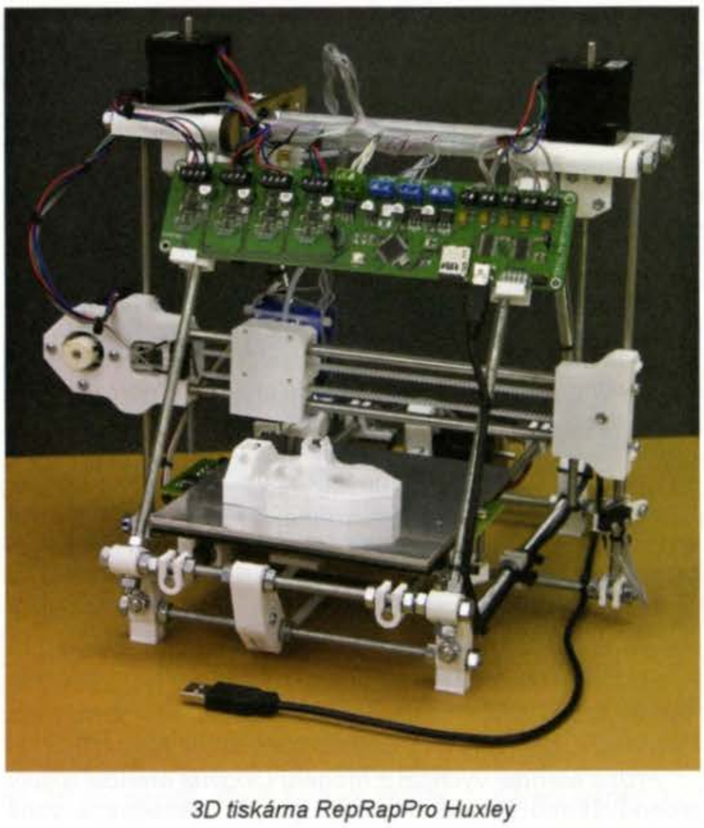
RepRapPro Tricolour je další varianta modelu *Original Mendel*, která umožňuje tisk objektů složených z více různých materiálů nebo barev.

Huxley

Original Huxley je *RepRap* 3.0. Je to zmenšená a zjednodušená varianta původního typu *Mendel*. Tiskárna *Huxley* je složená z méně součástek než *Mendel* a její hlavní výhodou je lepší přenosnost.

RepRapPro Huxley

RepRapPro Huxley je varianta modelu *Original Huxley* vyvíjená společnosti *RepRap Professional Ltd.*, která byla založena *Adrianem Bowyerem* (původním autorem celého projektu). Je to v současnosti druhý nejčastěji stavěný model tiskárny *RepRap* po *Prusa Mendel*.



3D tiskárna RepRapPro Huxley

Wallace

Wallace je zatím poslední verzí tiskárny typu *RepRap*. Je volně navržena podle 3D tiskárny *Printerbot*, která byla první a nejjednodušší amatérskou 3D tiskárnou (nikoliv ale samoreplikující se). Je robustnější, než její vzor, ale stále velice jednoduchá. Její rozměry jsou ve velkém rozsahu modifikovatelné změnou parametrů ve výkresech z *OpenSCAD*.

Software

K vytvoření modelu 3D objektu „vytisknutelného" tiskárnou *RepRap* se dá použít jakýkoliv program pro práci s CAD, popř. 3D skener. Podmínkou je podpora formátu STL pro uložení výsledného modelu. K vytvoření nového modelu nebo převodu do formátu STL lze využít 3D modelovacích programů *FreeCAD* nebo *Blender*. Hotové modely lze také najít ke stažení na Internetu. Kromě ručního modelování v CAD je možné modely naprogramovat např. konstruktivní geometrií těles CSG v programu *OpenSCAD*. Metoda CSG umožňuje absolutní kontrolu nad tvarem objektu a je proto vhodná pro přesné modelování součástek.

Model ve formátu STL je nutné před samotným tiskem „nařezat" na jednotlivé tiskové vrstvy a vypočítat potřebné pohyby tiskové hlavy a množství vytlačovaného plastu. Tomu se říká *slicing* z anglického *slice* (plátek). Výpočet může trvat i několik hodin podle velikosti a složitosti modelu, výkonu procesoru počítače a konkrétní implementace *sliceru*. Výsledkem je soubor ve formátu GCODE určený pro tisk na konkrétní 3D tiskárně.

Používaný materiál

Nejčastěji používaným materiálem pro tisk 3D objektů jsou plasty, zejména mechanicky odolný ABS nebo biologicky odbouratelný PLA.



Tuto 3D tiskárnu Velleman K8200 nabízí na našem trhu jako stavebnici firma Conrad za cca 20 000 Kč

Odkazy

http://reprap.org/wiki/RepRap/cs
http://cs.wikipedia.org/wiki/3D_tisk
http://cs.wikipedia.org/wiki/RepRap
http://josefprusa.cz/co-je-reprap
http://repraptiskarna.ic.cz
http://reprap.org/wiki/Build_A_RepRap
http://reprap.org/wiki/RepRap
http://reprap.org/wiki/Printrbot
http://github.com/whosawhatsis/RepRap-Wallace
http://www.linuxexpres.cz/hardware/3d-tisk
http://fedora.cz/programy-pouzivane-pri-3d-tisku
http://www.posterus.sk/?p=16065
http://www.pkmodel.cz/3Dtisk.html

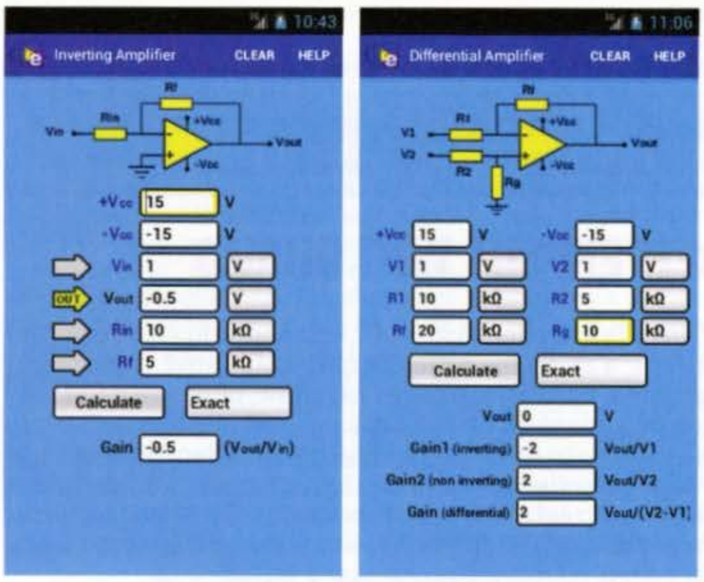
SOFTWARE DO TELEFONU

Další várka praktických programů pro elektroniku do telefonů s OS *Android* umí pracovat s rezistory, operačními zesilovači a generováním nf signálů.

Elektor Opamp Calculator

http://play.google.com/store/apps/details?id=mwave.opampcalculator

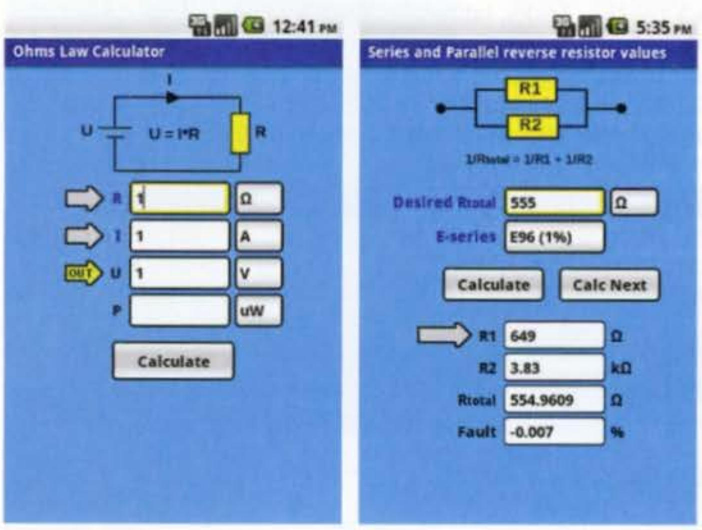
V programu *OpAmp Calculator* lze navrhovat hodnoty součástek v základních zapojeních operačních zesilovačů. K dispozici jsou tyto varianty zapojení: invertující zesilovač,



Opamp Calculator určí hodnoty obvodů s operačními zesilovači

neinvertující zesilovač, diferenciální zesilovač, invertující součtový zesilovač a neinvertující součtový zesilovač. V závislosti na napájecím napětí, hodnotách rezistorů a vstupním napětí např. vypočítá výstupní napětí a zisk. Libovolné parametry lze měnit a podle toho se upravují ty zbývající.

Program zabere 878 kB a vyžaduje *Android 2.2* a vyšší.



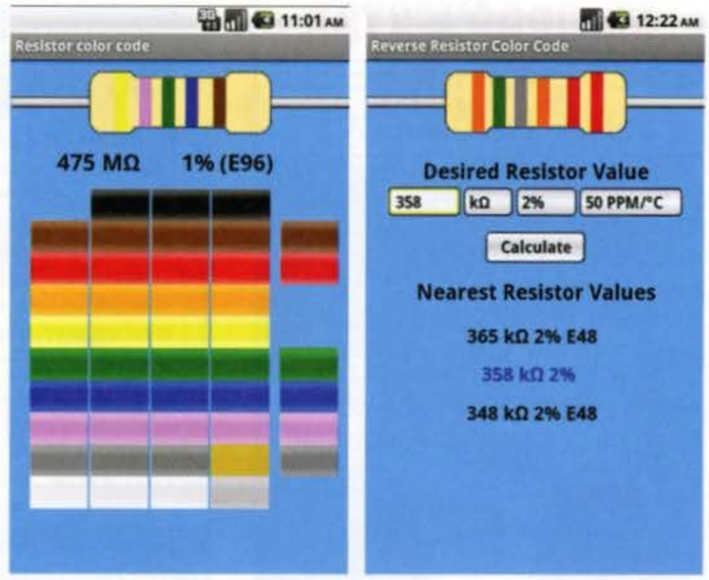
Program Elektor Ohm´s Law pracuje se základními veličinami

Elektor Ohm's Law

http://play.google.com/store/apps/details?id=mwave.ohmslaw

Program *Elektor Ohm´s Law* počítá vzájemné vztahy napětí, proudu a odporu (ze dvou veličin vypočítá zbývající) podle Ohmova zákona, navíc počítá i související výkon. Dále vypočítá odpor sériového a paralelního zapojení dvou rezistorů, popř. inverzní výpočet ve vodivostech. Obsahuje i výše uvedený nástroj na zjišťování odporu rezistoru z barevných proužků.

Program zabere 2 MB a vyžaduje *Android 2.2* a vyšší.



Program Elektor Resistor Code určí odpor rezistorů s proužky

Elektor Resistor Color Code

http://play.google.com/store/apps/details?id=mwave.resistor_color_code

Program *Resistor Color Code* určí odpor rezistoru a jeho toleranci podle (na něm umístěných) barevných proužků. Identifikuje rezistory se třemi, čtyřmi, pěti i šesti proužky. Na další obrazovce nabídne inverzní postup – zobrazí „oproužkovaný" rezistor podle zadaných hodnot (odporu a tolerance). Pokud má zkoumaný rezistor standardní hodnotu v řadě E, zobrazí se i index (číslo) této řady. Pokud nemá standardní hodnotu v řadě E, zobrazí se dvě nejbližší standardní hodnoty. Aplikace je určena pro mobilní telefony. Pracuje i v tabletech, ale grafické uspořádání pak není optimální.

Program zabere 562 kB a vyžaduje *Android 2.2* a vyšší.

Signal Generator

http://play.google.com/store/apps/details?id=android_design.signal_generator

Program *Signal Generator* generuje na výstupu telefonu (tabletu) nízkofrekvenční signál 1 Hz až 20 kHz volitelně se sinusovým, obdélníkovitým, pilovitým nebo trojúhelníkovitým průběhem. Může generovat až tři signály současně.

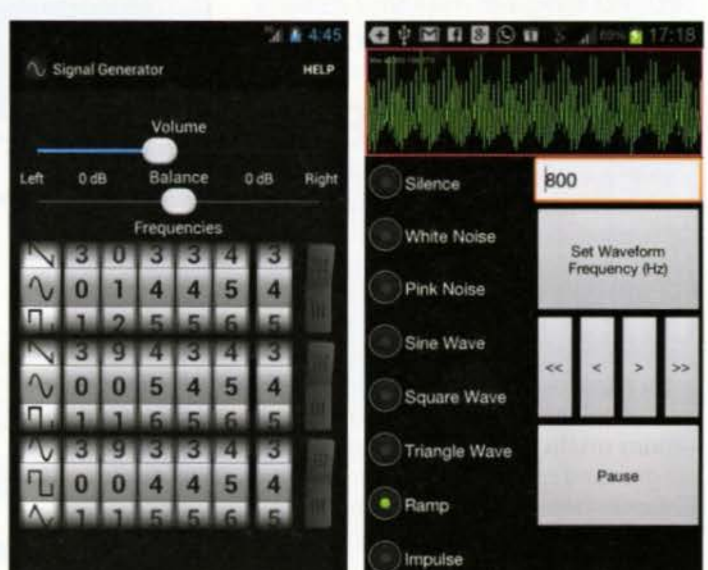
Program zabere 375 kB a vyžaduje *Android 2.2* a vyšší.

SoundForm Signal Generator

http://play.google.com/store/apps/details?id=com.julian.apps.SoundForm

Program *SoundForm* generuje náhodný bílý a růžový šum, signály se sinusovým, obdélníkovitým, pilovitým nebo trojúhelníkovitým průběhem a impulsy.

Program zabere 49 kB a vyžaduje *Android 2.3* a vyšší.



Signal Generator (vlevo) a SoundForm Signal Generator

MINIPROJEKTOR INNOCUBE

Miniaturní projektor *Rollei Innocube IC200T* je určen hlavně pro mobilní telefony a tablety. Umožní vytvoření obrazu o úhlopříčce 150 cm až na vzdálenost 2 m. Světelným zdrojem jsou RGB LED (životnost 10 000 hodin), metoda DLP DMD. Světelný tok 35 ANSI lumenů, kontrast 800:1. Základní rozlišení projektoru je 640x480 (VGA) s poměrem stran 4:3. Vstupní konektor HDMI.



Rollei Innocube IC200T

IC200T měří pouze 45x45x46 mm a váží 130 g! Je napájen vestavěným *LiPo* akumulátorem 2300 mAh s výdrží dvě hodiny promítání. Zabudované jsou i reproduktory a manuální zaostřování. Na českém trhu stojí asi 7800 Kč.

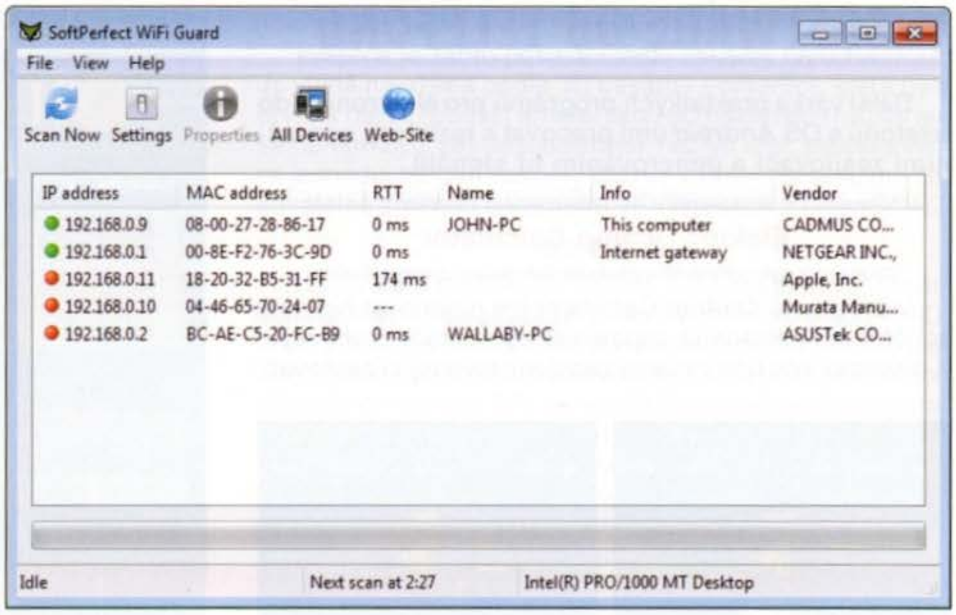


Klávesnici Gembird KB-BTF1 srolujete do malé krabičky

Gembird KB-BTF1

KLÁVESNICE GEMBIRD KB-BTF1

Flexibilní gumová klávesnice *Gembird KB-BTF1* s připojením *Bluetooth* je praktickým příslušenstvím pro tablety a chytré mobilní telefony. Má 81 silikonových kláves a díky gumovému tělu je velmi odolná a po srolování zabere minimum místa. Je také dokonale tichá. Integrovaná nabíjecí baterie umožní až 30 hodin psaní na jedno nabití. Maximální dosah připojení je 10 m. Klávesnice má rozměry 210x73x8,6 mm, váží 500 g a prodává se na českém trhu za asi 450 Kč.



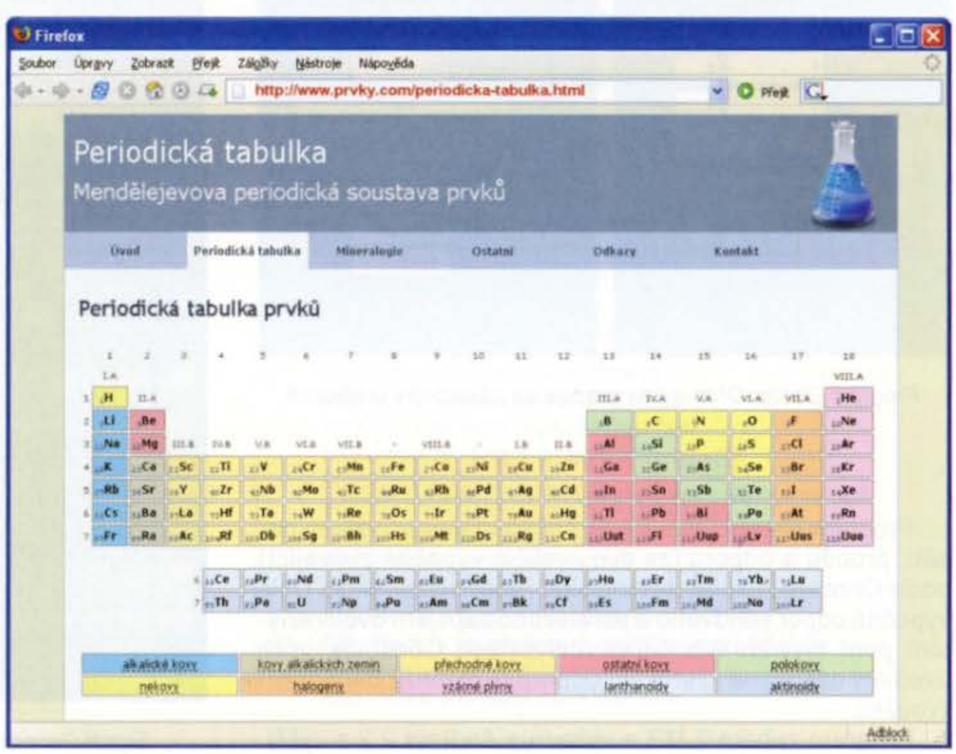
SOFTPERFECT WIFI GUARD

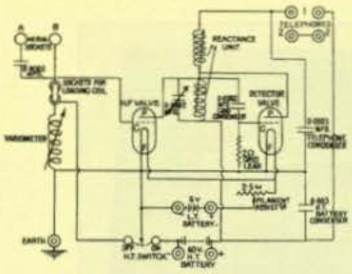
SoftPerfect WiFi Guard je základní nástroj pro každého, kdo provozuje (třeba domácí) malou WiFi síť a záleží mu na její bezpečnosti. I když dnes má základní zabezpečení heslem a šifrováním už snad každá síť, přesto se může stát, že se k ní připojí někdo neoprávněně a získá přístup k vašim datům aniž o tom víte. Tato malá aplikace vás na to upozorní. V pravidelných intervalech skenuje vaši síť a zjistí-li nový připojený přístroj, okamžitě o tom informuje. Zároveň trvale zobrazuje všechna aktivní zařízení v síti. Je k dispozici pro OS *Windows*, *Linux* i *Mac OS X*. Program je zdarma, má i portable verzi a lze ho stáhnout z webu *http://www.softperfect.com/products/wifiguard/* (asi 2 MB).

PERIODICKÁ TABULKA PRVKŮ

http://www.prvky.com/periodicka-tabulka.html

Periodická tabulka prvků je plně interaktivní. Po kliknutí na chemickou značku libovolného prvku v tabulce se zobrazí strana s popisem vybraných chemických a fyzikálních vlastností zvoleného chemického prvku. U jednotlivých prvků se zobrazuje jejich chemická značka, český, latinský a anglický název, protonové číslo, relativní atomová hmotnost, elektronegativita podle Paulinga, hustota, elektronová konfigurace, teplota bodu tání, teplota bodu varu, atomový a kovalentní poloměr, specifické teplo a další informace. U technicky významných kovů jsou uvedeny také další údaje jako např. elektrická i tepelná vodivost, tvrdost ad.





ČESKÝ ROZHLAS 1923–2013 | 90 let

Vzpomínání rozhlasové

Luboš Matyásek, OK1ACP, *ok1acp@seznam.cz*

Nemám v žádném případě v úmyslu k 90. výročí zahájení pravidelného rozhlasového vysílání z anténního systému na letišti Praha Kbely předkládat čtenářům informace, které jsou lehce dostupné na webu. Stejně jsou dostupné i technické prostředky šíření elektromagnetických vln, které rozhlasové vysílání umožnily.

Pokusím se mé vzpomínání přesunout do rodinného a osobního vztahu k fenoménu zvanému rozhlas. Už jsem se vnutil na stránky PE-AR 05/2003 v souvislosti s 55. výročím mezinárodní rozhlasové výstavy MEVRO PRAHA 1948, které jsem se osobně zúčastnil. Proto jen připomenu, že můj táta byl na letišti Kbely od 1. 10. 1924 do 28. 3. 1926 jako voják 1. leteckého pluku. Tenkrát už se vysílalo nikoliv ze stanu, ale z dřevěného baráku (obr. 1), a tak se uskutečnil jeho kontakt s prostředím a technikou, přičemž se stalo, že byl nakažen radiofandovstvím. Po návratu do civilu propadl koníčku zcela a jak později líčil, nebyla to vůbec levná záležitost. Moje fyzická přítomnost v této atmosféře vznikla v červenci 1936 a za rok potom už jsem byl vyfocen, jak přijímám rozhlasové vlny s dudlíkem (obr. 2).



Obr. 2. Brácha a já

To, že táta od roku 1929 pracoval jako galvanizér (obr. 3), ho ještě více sbližovalo s prouděním elektronů ve vodičích a poznenáhlu se stal v širokém okolí Police nad Metují odborníkem přes rádia. Na chodbě a na schodech k půdě se neustále nacházelo několik radiopřijímačů určených k opravě a této činnosti se mimo zaměstnání často věnoval dlouho do noci. Aniž bych si to uvědomoval, byl jsem postupem času také infikován radiofandovstvím, otestoval jsem si pomocí zkoušečky, jak je cítit průchod elektrického proudu z jedné ruky do druhé, a ani to mne neodradilo. Mimo té soukromé tátovy iniciativy v opravách radiopřijímačů se stalo, že majitel firmy a obchodu s přístroji spotřební elektroniky v Polici nad Metují František Kohl ho angažoval jako odborného spolupracovníka. Ve městě se sdružili fandové rádiového poslechu do radioklubu a občas za přispění pana Kohla uspořádali výstavu, ovšem jak je zřejmé z obr. 4, šlo spíše o prodejní výstavu současně nabízených aparátů.



Obr. 3. Můj táta galvanizér

Pohoda radiofandovství skončila okupací v roce 1939 a postupně už začalo jít o život. Okupanti nařídili zákaz poslechu zahraničního rozhlasu a každý musel mít na ladicím knoflíku zavěšený štítek s patřičným upozorněním (obr. 5). Navíc všichni, kdo vlastnili přijímač, ve kterém se nacházel rozsah krátkých vln, se museli dostavit s aparátem do autorizované firmy, kde mu byly cívky KV vyjmuty. To měl na starosti táta a pan Kohl pak musel vyjmuté cívky s adresou majitele přijímače odeslat patřičnému úřadu. Ovšem na truc okupantům chodili majitelé vykleštěných aparátů druhý den k nám domů a táta jim tam montoval krátké vlny improvizovaným způsobem zpátky. Tohle už ale hraničilo s hazardérstvím a lze děkovat tomu nahoře, že se nevyskytnul udavač, který by to gestapu nahlásil.



Obr. 5. Výstražný štítek na radiopřijímač

„Achtung achtung, eine luftlagemeldung, eine dem reichsgebiet...“ atd. se mnohokrát za den ozývalo z reproduktoru rádia, abychom věděli, kolik nepřátelských bombardovacích svazů je ve vzduchu nad říšským územím. Naštěstí v našich končinách se nenacházely žádné cíle určené ke zničení.

(Dokončení příště)



Obr. 1. Budova a antény rozhlasového vysílače Kbely v r. 1924



Obr. 4. Výstava rozhlasových přijímačů v prodejně pana Kohla

Puskás Tivadar, rozhlasový pionýr 19. století?

Ing. Jan Lexa

(Dokončení)

Nemocný bratr Ferenc byl r. 1884 převezen do sanatoria, kde také zemřel. Puskás Tivadar odjíždí do Budapešti, aby tam dál řídil telefonní společnost a zároveň ruší vztahy k Edisonově společnosti. Snaží se technicky vylepšovat telefonní systém, který jeho bratr zanedbal, a tím se opět dostává do finančních problémů. Doufal, že koupí jakýchsi zlatých dolů v Transylvánii, které vybavil moderní technikou, brzy zbohatne, ale opak byl pravdou. Musel tedy r. 1885 prodat třetinu svých akcií telefonní společnosti v Budapešti. Jeho dalším marným pokusem, jak získat peníze, bylo zakoupení licencí na těžbu nafty v Transylvánii s jedním ruským a americkým inženýrem. Za rok se z něho stal chudý muž. Jeho telefonní síti v Budapešti hrozí konkurs. Roku 1886 se nový maďarský ministr Barosa začíná zajímat o telefonizaci a díky tomu se Puskás opět dostává z dluhů a počet telefonních účastníků v r. 1890 stoupá na 791. Jeho akcie jsou propachtovány nové akciové společnosti a on se opět dostává do problémů. Začne se zabývat pokusy, jak odstřelovat skály pod vodou. S inženýrem Ivánem Schlenkerem získávají patent na „kontrolované exploze", který byl uplatněn ve Švédsku a v dalších zemích.

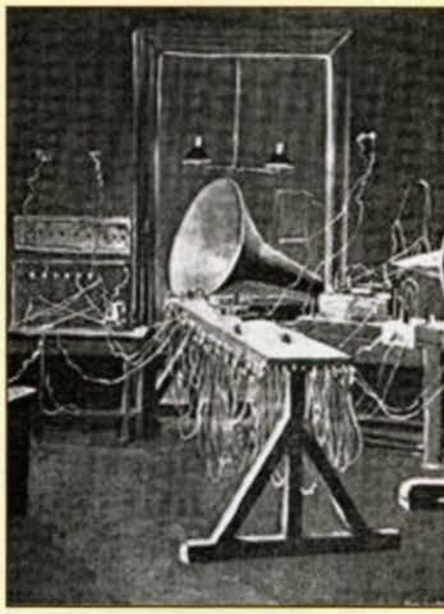
Konečně 14. 7. 1892 získává Puskás rakousko-uherský patent na telefonní noviny (zprávy) (obr.5), který byl později přihlášen v dalších osmnácti zemích světa. Mikrofonní signál byl přes vhodný transformátor veden ke koncovému posluchači. Vynález „elektronkových" zesilovačů přišel o nějakých 20 let později (Lee de Forest a další).

15. 2. 1893 zřizuje Puskás s pomocí technického ředitele telefonních sítí studio pro „mluvené noviny" nebo „telefonní zprávy" (Telefonhirmondó) a začíná „mluvené noviny" vysílat šedesáti abonentům. Studio Telefonhirmondó zaměstnávalo až 200 pracovníků. Obsahem celodenního vysílání (od 9.00 do 21.30) byly přesný čas, zprávy, počasí, měnové kursy, parlamentní zprávy, sport, hudba, čtené knihy a také přenosy z opery. Abonent, který chtěl slyšet něco konkrétního, zavolal ústřednu, kde ho přepojili na smluvenou dobu na „mluvené noviny" a po skončení relace mohl svůj telefon zase normálně používat (obr. 6, 7, 8, 9, 10). Roční abonentský poplatek činil 18 korun, za což se v té době dalo v Budapešti koupit 10 kg cukru nebo 20 kg kávy.

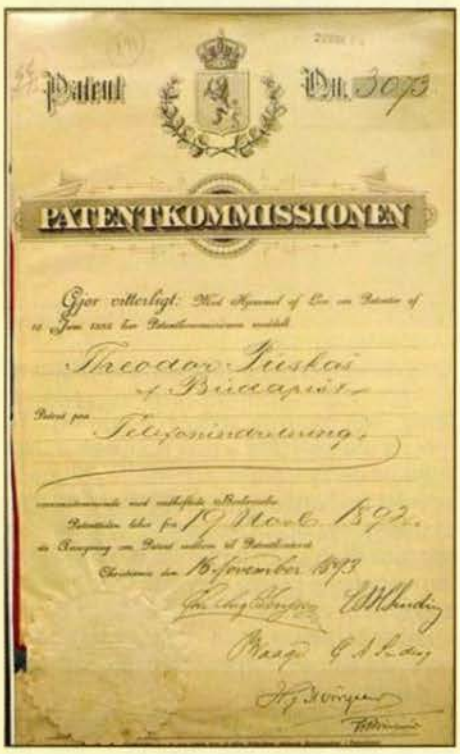
Příprava zpráv a programu probíhala v redakci Telefonhirmondó tak, jako v normálních novinách. Konečné znění zpráv podléhalo několika podpisům. Bylo to stále ještě mocnářství Rakousko-Uhersko. Puskás si svého díla moc neužil, byl už dost nemocný, skonal 16. 3.1893. Další rok už bylo na Telefonhirmondó připojeno asi 700 abonentů a bylo položeno 69 km kabelů. Mezi abonenty byl i sám císař pán František Josef I., premiér Baron Banffy, členové parlamentu a další významní lidé. Na jubilejní světové výstavě r. 1900 v Paříži byl vystaven model „telefonních novin". Kolem roku 1922/23 bylo Telefonhirmondó prodáno Maďarské rozhlasové agentuře MTI a v roce 1925 se z Telefonhirmondó stává i klasický bezdrátový rozhlas. Drátový rozhlas však přetrvává a Telefonhirmondó má r. 1930 už přes 90 tisíc abonentů, přičemž bylo položeno 1200 km kabelů. Zvláštního významu se drátovému Telefonhirmondó dostalo za druhé světové války, kdy se vysílalo také z nemocnic. Drátová síť byla však značně poničena, a tak byl drátový přenos rozhlasu v Budapešti po válce zrušen.



Obr. 6. Účastnický přístroj Telefonhirmondó (obrázek radiomuseum.hu)



Obr. 7. Koncová stanice s reproduktorem



Obr. 5. Puskásův rakousko-uherský patent z r. 1892





Obr. 8. Reportérské pracoviště, příprava programu Telefonhirmondó

Obr. 9. Reklama na přenos opery přes Telefonhirmondó (vlevo)

Historie firmy Hallicrafters a její výrobky

Jan Sláma, OK2JS

(Pokračování)



Obr. 66. Lineární zesilovač Loudenboomer Mark II (HT-45)

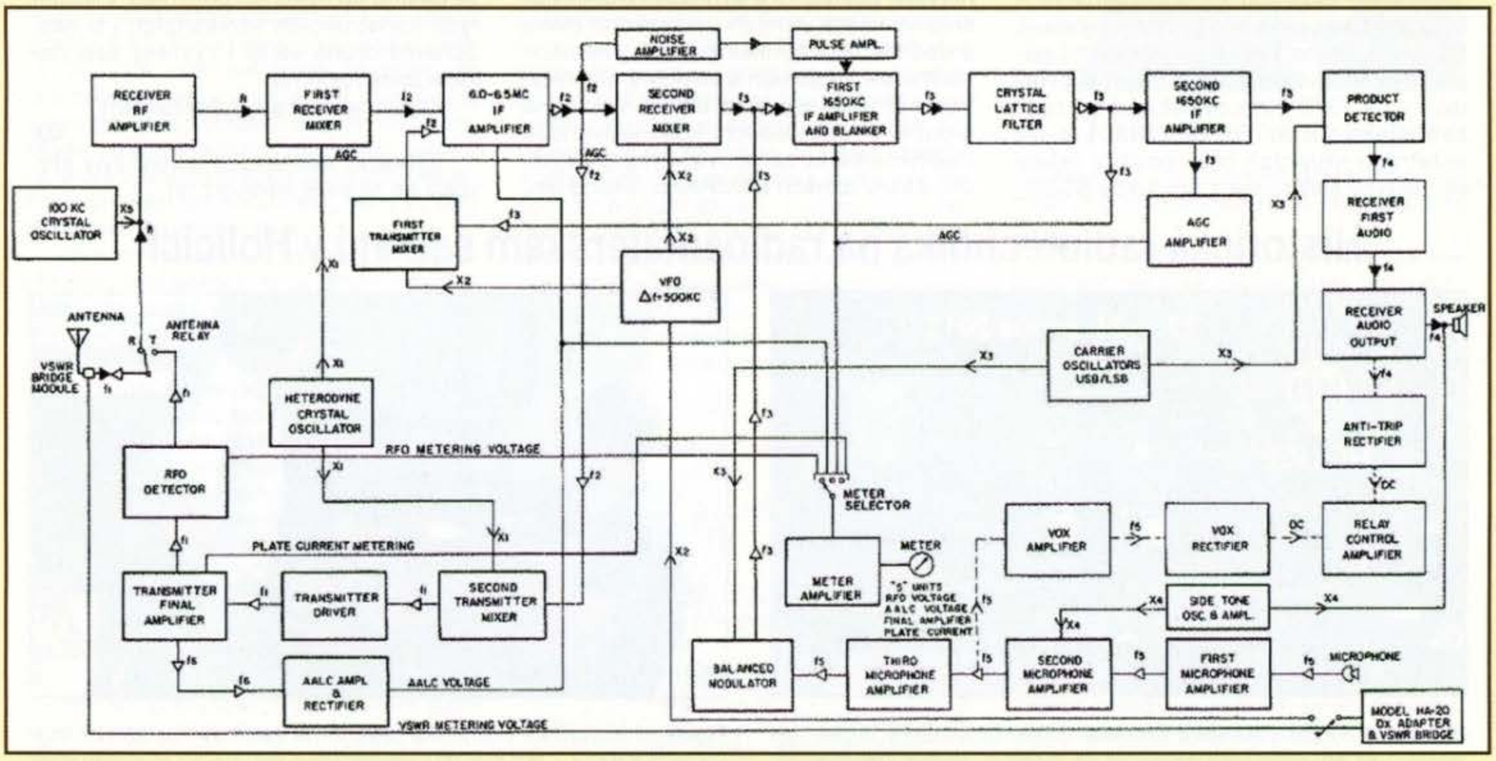


Obr. 67. Pohled dovnitř zesilovače HT-45 (vpravo)

Mezitím byly vyrobeny malé série typů SR-500 a 540 a SR-750. Typ SR-750 Cyclone měl dokonce výkon až 750 W PEP. Ale tyto modely se na trhu moc neudržely. Proto byl ještě koncem roku 1969 vyráběn model pod označením SR-400A-Cyclone III s výkonem 550 W PEP. Osazen byl 20 elektronkami. Ten navázal na první typ SR-400 (obr. 65), který byl asi komerčně nejúspěšnější.

Ještě před těmito transceivery s vyšším výkonem zkonstruovala firma Radio Industries v Kansas City lineární zesilovač na zakázku pro firmu Hallicrafters pod označením Loudenboomer. Tento pracoval na pásmech 80 – 10 metrů. Používal elektronku 3-400Z s uzemněnou mřížkou a ta pracovala ve třídě B. Při budicím výkonu asi 45 W pak měl tento zesilovač výstupní výkon kolem 700 – 800 W PEP. Následně ho Hallicrafters vyráběli pod názvem HT-45 Loudenboomer Mark II (obr. 66, 67) v úplně stejném provedení, jen měl opět známou masku předního panelu Hallicrafters. I když Bill Halligan prodal svoji firmu, byl nadále velice činným a známým radioamatérem pod značkou W9AC. Stále se zajímal o dění v jeho bývalé firmě a nadále se věnoval navrhování nových radioamatérských konstrukcí.

(Pokračování)



Obr. 65. Blokové schéma transceiveru SR-400

Vzpomeňme však na drátový rozhlas budovaný ze strategických důvodů koncem padesátých letech v Praze a jinde. Po střechách se tahaly silné izolované měděné dráty snad do každé domácnosti. Zloději mědi by zajásali, kdyby ty dráty mohli ještě někde najít. Ústředny byly vybaveny 1 kW nf zesilovači vyráběnými v Tesle Hloubětín. Autor tohoto článku měl tu „čest" podílet se na vývoji napájecího zdroje pro tento zesilovač.

Co napsat na závěr?

Byl tento „neznámý" vynálezce Puskás rozhlasovým pionýrem nebo ne?

Prameny

[1] Volně podle: *Crämer, G.:* Puskás Tivadar – ein Rundfunkpionier? Funkgeschichte č. 118, 1998.

[2] Některé obrázky a doplňky nalezeny na internetu a na *radiomuseum.hu*



Obr. 10. Studio Telefonhirmondó

Transceiver UW3DI – legenda 70. let minulého století

Vedle série populárních stavebnic přijímačů, vysílačů i transceiverů, které produkovala firma Heathkit a které byly známé v „západním" světě, měl i východní blok jednoduchý transceiver, který si mohli zájemci postavit.





Obr. 1. Pohled na UW3DI-1 zepředu

Obr. 2. Pohled dovnitř na modernější provedení

Jurij Kudrjavcev, UW3DI, sestrojil transceiver, který si mohli radioamatéři podle podrobného popisu a nákresů, které uveřejnil, při troše mechanické zručnosti relativně snadno sestrojit doma. V SSSR byly k dostání soupravy speciálních součástek potřebných ke stavbě, jinak byly použity součástky tehdy běžné na trhu.

První – plně elektronková varianta – byla vystavena na všesvazové výstavě DOSAAF v roce 1969 a její kompletní popis přineslo květnové číslo časopisu Radio v roce 1970. Koncový stupeň byl osazen elektronkou GU29 (GI30) a na ostatních stupních byly použity tehdy běžné typy elektronek z produkce SSSR. Stejný autor pak za 4 roky publikoval druhou verzi, která již byla částečně osazena tranzistory. Nezůstalo při tom, sám znám 4 verze, z nichž poslední byla doplněna dokonce digitální stupnicí na bázi prvních IO (problém byl však s odrušením).

První dvě zmíněné verze si získaly největší popularitu a byly jich vyrobeny tisíce ve všech zemích východního bloku a dodnes se s nimi setkáte na pásmech hlavně při spojeních s ruskými amatéry. Vyráběli si je jednotlivci doma, hromadně kroužky v radioklubech, kde měli výhodu mechanického opracování jednotlivých dílů šasi v dílnách DOSAAFu. Škoda jen, že tehdy nedokázal náš Ústřední radioklub Svazarmu dovážet soupravy součástek a bylo nutné využívat různých služebních nebo turistických cest do SSSR, kde byly ve vybraných prodejnách (pro nás asi nejblíže v Kijevě) ke koupi. Výborné elektromechanické filtry spolu se soupravou Xtalů pro nosné a jednotlivá pásma se nakonec používaly v některých konstrukcích vznikajících i u nás. Schéma druhé verze i výkresy šasi najdete dnes např. na

http://www.cqham.ru/uw3dii.htm.

QX

(Obrázky neznámých autorů byly převzaty ze stránek *www.qrz.ru*).

Historická radiotechnika na radioamatérském setkání v Holicích



Expozice Klubu vojenské historie Československé lidové armády. Pro připravované muzeum čs. armády shánějí radiostanice R-350 a RM-33. Kontakt: www.csla.cz, tel.: 777 915 907



Tradiční historická přehlídka „Jak jsme začínali" ze sbírek Ing. Viktora Křížka, OK1XW, byla zaměřena hlavně na radioamatérské přijímače před 2. světovou válkou



Zpětnovazební přímozesilující dvoulampový přijímač pro pásmo 7 MHz z r. 1934



Radioamatérský transceiver pro pásmo 144 MHz z r. 1948



Jan Polák, OK1-36020, z Poděbrad vystavoval část své sbírky starých rádií

Z RADIOAMATÉRSKÉHO SVĚTA

První spojení OK-OE a OK-OM v pásmech 134 a 248 GHz

Milan Holka, OK1JHM, *Milan.Holka@seznam.cz*

Jsem ve své podstatě skromný člověk a mám radost z každého úspěchu nejen u sebe, ale také u ostatních. O to více mě rozčiluje lhostejnost, netolerantnost, neúcta lidí mezi sebou navzájem, hrabivost, zkrátka všechny negativní vlastnosti, které nám všem ve své podstatě nepřinášejí nic pozitivního. Jsme svědky všech těchto negativních vlastností na každém kroku našeho života. Tolik k úvodu mého příspěvku a dále se budu věnovat tomu, proč jsem si dovolil takto oslovit širokou radioamatérskou veřejnost.



Obr. 1. OK1JHM/p na české straně hranice



Obr. 2. Vnuk Zdeněk, OK1FSK, u zařízení

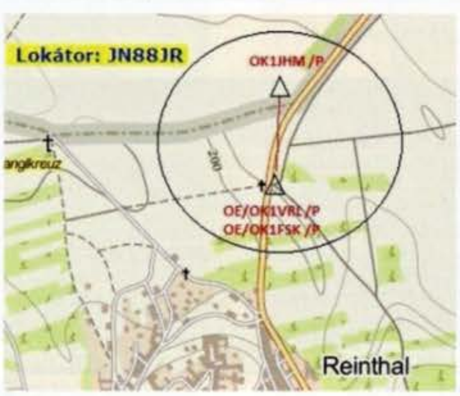
Dne 2. září 2013 po radioamatérském setkání v Holicích jsem obdržel od OK1EM tři diplomy za umístění v mikrovlnných pásmech 122, 134 a 248 GHz v 2. Subregionálu 2013. Když jsem se lépe podíval s brýlemi (o síle 9 dioptrií na čtení), zjistil jsem, že nejsou podepsány a opatřeny razítky. V tom okamžiku se ve mně něco hnulo, představil jsem si dlouholetou mravenčí práci věnovanou domácí výrobě dvojic, někdy i trojic zařízení od 432 MHz až po 248 GHz, která už v roce 2004 byla provozuschopná a vyzkoušená, a když jsem konečně mohl začít závodit a přitom učit svou dceru Zdeňku, OK1VRL, a zanedlouho i vnuka Zdeňka, OK1FSK, všem potřebným návykům, jak tato zařízení správně instalovat, obsluhovat a správně se na protistanici nasměrovat. Zkrátka vše, co je pro úspěšné uskutečnění spojení na těchto vysokých kmitočtech nezbytné vědět. Pochopí to jen ten konstruktér, který to sám zkusil nebo v budoucnu zkusí.

Dalším mobilizujícím faktorem k napsání příspěvku byla skutečnost, že během minulého roku Společenství vlastníků bytů nechalo demontovat a následně rozkrást můj anténní komplex, který jsem léta ke své spokojenosti již od 70. let minulého století užíval a žádného nájemníka a ani okolí svou radioamatérskou činností nerušil. Když jsem událost oznámil na Policii ČR, vše bylo smeteno ze stolu. Pokud tento příspěvek bude číst odpovědná osoba Českého radioklubu (kterého jsem dlouholetým členem), která byla vyzvána Policií ČR k vypracování znaleckého posudku, ať si udělá svůj úsudek. S konečnou platností se viník nenašel a já ze svého vlastního bytu nemohu provozovat svého koníčka, kterému jsem zasvětil kus svého života.

Po těchto zmíněných okolnostech jsem svolal rodinnou radu a nastínil svůj plán uskutečnit pracovní cestu s cílem pokusit se o spojení v pásmech 76, 122, 134 a 248 GHz mezi Českou a Slovenskou republikou a Českou republikou a Rakouskem. Společně jsme vybrali vhodné lokality, stanovili plán cesty, kterou jsme chtěli spojit s návštěvou mého bratra a jeho rodiny v našem společném rodném domě v malé vesničce na jižním Slovensku lokalizované asi 10 km jižně od jaderné elektrárny v Mochovcích.

Vše jsme připravili a stanovili čas odjezdu na den 7. 9. 2013 v 03.00, abychom se se dvěma osobními vozy vyhnuli hustému provozu v Praze a na dálnici. Vše probíhalo podle plánu a u Břeclavi jsme opustili dálnici D2 a silnicí 55 jsme se dostali na hraniční přechod s Rakouskem ve čtverci JN88JR. Tam jsme se rozdělili, já zůstal s posádkou jednoho vozu před hraničním přechodem na české straně a druhá posádka pokračovala dále do Rakouska směrem na Reinthal (obr. 3).

Štěstí nám přálo, neboť jediné vhodné místo, kde se spojení mohla teoreticky uskutečnit, byla rovná část silnice do Reinthalu. Já na české straně s mladším vnukem Radkem jsme společnými silami uvedli zařízení do provozu a čekali na zavolání na domluveném kmitočtu 145,525 MHz od OK1VRL a OK1FSK. Zavolání přišlo asi za 45 minut a pokusy o spojení mohly začít. Bylo krásné slunečné dopoledne kolem 11. hodiny, parno jako ve skleníku, což nevěštilo nic dobrého. To se také záhy potvrdilo a potvrdilo se i to, že mé rozhodnutí použít k prvním pokusům v pásmu 134 GHz namísto parabol trychtýře bylo naprosto správné. Po hodinovém laborování se povedl první dotyk a bylo vyhráno. Provedli jsme správné nasměrování a poté výměnu trychtýřů za paraboly PROCOM. Pak už šlo vše jako po másle, i vlhkost vzduchu s přibývajícím časem klesala a to vše nám napomohlo navázat spojení i v pásmu 248 GHz. Radost byla veliká a jak se říká „s jídlem roste chuť", vše jsme sbalili a vydali se na zpáteční cestu do Břeclavi a dále po okresních silnicích do naplánovaného místa dalších pokusů mezi Českem a Slovenskem ve čtverci JN88LQ. Tam bylo opět nutné vyhledat správná místa jak



Obr. 3. Mapa spojení OK-OE



Obr. 2. Mapa spojení OK-OM. Hranice mezi OK a OM tu vede středem řeky Moravy

na české, tak i na slovenské straně. Ono to na mapě vždy vypadá trochu jinak než ve skutečnosti.

Zhruba po hodinovém hledání bylo sice vše připraveno, ale přišel zádrhel na mé české straně. Po instalování zařízení se nic nedělo – vše mrtvé, „stanica nepremáva." Přešel mi mráz po zádech a začal tanec, čas běžel a nervozita stoupala. Opět se v praxi potvrdilo, že správné návyky a rutina při těchto spojeních získávané při závodech, zkouškách a kontrolních dnech, jak tomu kdysi začali říkat v Krkonoších, jsou nezbytné a nesmírně cenné. Naštěstí jsem měl s sebou měřidlo, a mohl tak diagnostikovat absolutně banální závadu – prasklou pojistku v konektoru napájecího kabelu od zásuvky zapalovače cigaret v autě (nepoužívám, jsem nekuřák jako všichni v rodině). Ono se řekne prasklá pojistka, ale kde vzít novou. I s tím jsem při týdenní přípravě pracovní cesty počítal, jenomže 250mA pojistky mi byly tak asi na dvě věci; opět se projevil můj handicap špatných očí. Prostě jsem při přípravě šáhl vedle. Ale jak jsem se již zmínil, návyky dělají své, měl jsem ještě jeden rezervní kabel, ale ten byl na slovenské straně. Požádal jsem vnuka Radka, aby pro něj skočil. Zhruba za 30 minut byl kabel k dispozici, jen ten čas postupně ubíhal a naše výprava měla do cíle ještě přes 150 km. Vše se opět rozběhlo, zařízení začala vykazovat správné provozní parametry a spojení se začala postupně uskutečňovat. Začalo se na 76 GHz a skončilo na 248 GHz vcelku bez problémů teď již rutinně, neboť vzduch byl řádně prohřátý a vlhkost oproti dopoledním hodinám značně klesla. Po sbalení a soustředění se na slovenské straně jsme se společně vydali na cestu k prvnímu nájezdu na dálnici u města Kúty a pokračovali v cestě k mé rodné vesnici, kde jsem před 68 lety, dne 12. 9. 1945, spatřil světlo světa.

Na závěr mého příspěvku těm, kteří jej dočetli až do konce, přeji hodně úspěchů a trpělivosti, s přáním štěstí a pevného zdraví.

Minitransceiver NIKI 80 pro provoz PSK

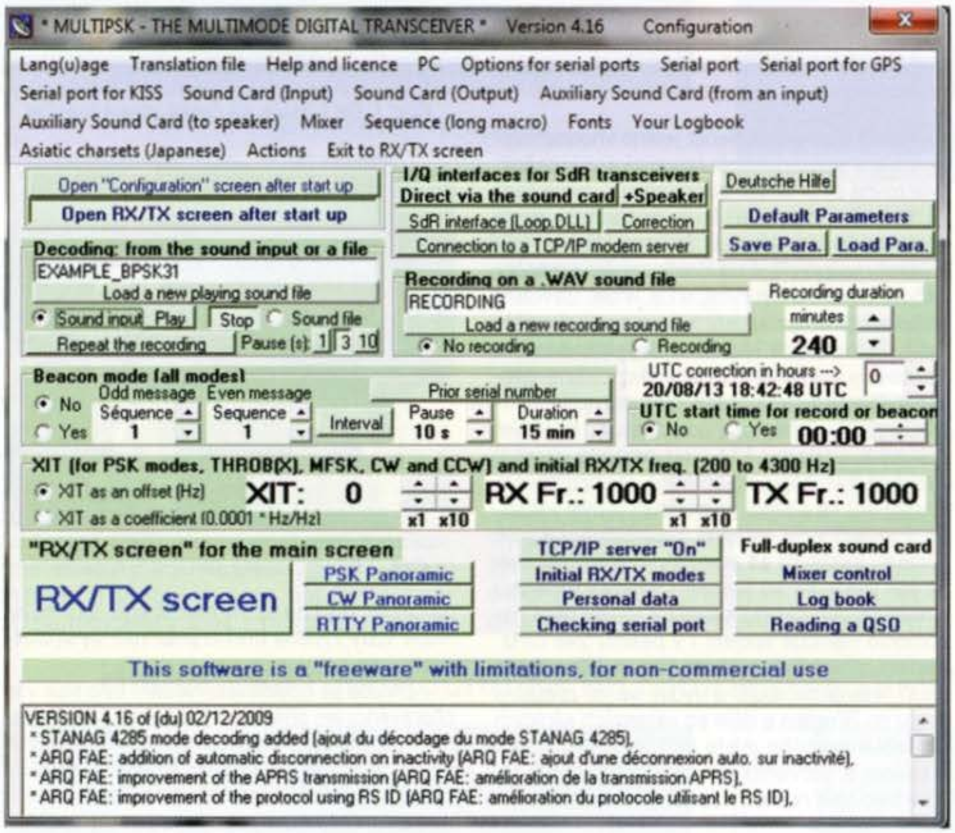
Ing. Vlastimil Ješátko, OK1ZKQ, *ok1zkq@seznam.cz*

(Dokončení)

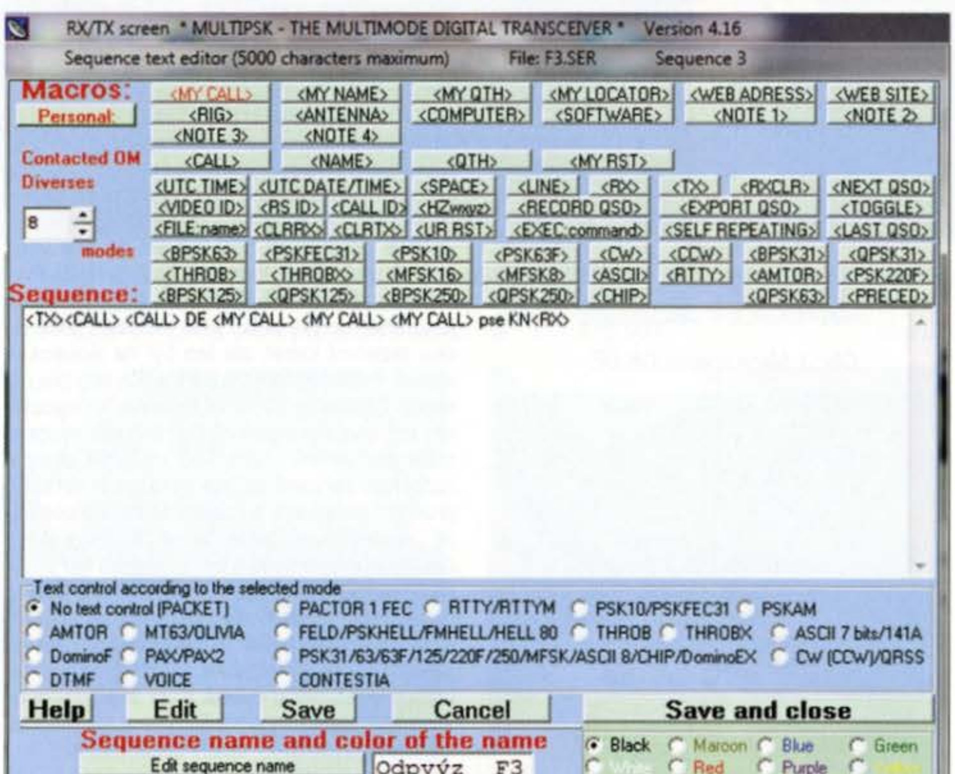
Na obrazovce s programem MultiPSK vlevo nahoře lze otevřít důležité okno Configuration (konfigurace), kde se nastaví základní parametry po prvním spuštění programu (obr. 5).

V horních řádcích jsou základní nastavení:

Serial port: výběr portu, přes který se bude klíčovat (program sám zobrazí nalezené porty a dá nám z nich vybrat).



Obr. 5. Konfigurační okno



Obr. 7. Příklad makra – odpověď na výzvu

Options for serial ports: zde se vybírá, kterým signálem se klíčuje. Když si nejsme jisti, lze postupně volit signály, až dojde k zaklíčování. Tuto a předchozí volbu u NIKI 80 nemusíme nastavovat díky obvodu DIGI VOX.

Sound card (Input, Output): nastavíme podle toho, zda používáme interní kartu počítače, nebo externí.

Pro SDR transceivery můžeme využít volbu **I/Q interfaces**, abychom nemuseli používat další program pro ladění a zpracování signálu.

Do základního okna programu se vrátíme přes tlačítko RX/TX screen.

Okno osobních údajů najdeme pod tlačítkem Konfigurace – personal data (obr. 6). Zadáním volacího znaku, jména atd. si připravíme data pro sestavu přednastavených textů (makra), kde pak již jednotlivé údaje nemusíme vypisovat (obr. 7).

Program MultiPSK má mnoho dalších možností, které je třeba si vyzkoušet. Existují další programy, které jsou na internetu volně dostupné, ovládání bývá podobné. Každý si může vybrat ten, který mu bude nejlépe vyhovovat, s ohledem na operační systém počítače. Už se objevil i program pro Android, problém je ale v tom, že tablety apod. většinou nemají vyveden vstup a výstup zvukové karty. Sluchátkový výstup ještě najdeme, ale vstup nebývá vyveden, napevno je zapojen integrovaný mikrofon.

Velmi důležité (nejenom pro digitální provozy) je nepřebudit koncový stupeň vysílače. Přebuzený vysílač poznáme v režimu Waterfall na první pohled: zabírá širší pásmo a jeho parazitní kmitočty často zasahují daleko od základního kmitočtu. Přitom není tak složité se tomuto prohřešku vyhnout. Klikneme-li na tlačítko „TUNE" (ladění) a zkusíme měnit úroveň výstupního signálu ze zvukové karty, pak do určité úrovně stoupá výkon vysílače přibližně lineárně. Nad touto úrovní přestane stoupat, případně mírně poklesne. Je třeba se pohybovat pod tímto bodem. Průběh nárůstu výkonu sledujeme na indikátoru transceiveru nebo na PSV-metru.

Závěr

Toto jednoduché zapojení transceiveru NIKI 80 je snadno realizovatelné a může pomoci probudit zájem o radioamatérské vysílání. Náklady na stavbu nejsou velké, zvláště když si budeme chtít vyzkoušet jen příjem; všechny součástky jsou běžně dostupné. Na stránkách tohoto projektu (ve vyhledávači Google pod heslem: Minitransceiver PSK NIKI 80 – Home made) najdeme i návrh desky s plošnými spoji, osazovací výkres atd.

Za několik let mé práce s digitálními provozy musím říci, že mě stále překvapují jejich možnosti, hlavně co do schopnosti dekódovat signál i v podmínkách silného rušení. V poslední době jsem vyzkoušel i nový typ provozu WSPR, který byl původně určen pro sledování podmínek šíření rádiových vln, dnes ho využívá mnoho radioamatérů po celém světě. Nejde o klasické spojení, vše se děje automaticky, počítač sám řídí transceiver, který po určitou dobu přijímá a potom zase vysílá. Na internetových stránkách tohoto programu se lze například online podívat na mapu světa, kde jsou vyznačeny všechny momentálně aktivní stanice

Dstar: Digital Smart Technologies for Amateur Radio

Babystar

Michal Oplt, OK1LOL, *www.d-star.cz*



Obr. 1. Hotspot Babystar od ON8JL

Jak už jsme stručně informovali v PE-AR 11/2013, před několika týdny se objevila horká novinka z dílny ON8JL, nazvaná Babystar (obr. 1). Bybystar je miniaturní hotspot, který obsahuje vše potřebné od intregrovaného transceiveru přes procesor až po LAN konektor.

Celá tato miniaturní sestava umožňuje vytvořit malý domácí hotspot o spotřebě asi 2 W. Jedná se tedy o kompletní standalone osobní hotspot s vestavěným UHF transceiverem.

Nastavení hotspotu je velmi jednoduché a provádí se s pomocí webového rozhraní (obr. 2).

V přehledném formuláři nalezneme nastavení síťového rozhraní LAN, frekvence, na kterých hotspot pracuje, regulaci výstupního výkonu v procentech a parametry potřebné pro správné fungování v síti dstar.

Parametry hotspotu jsou následující:

- napájení 7 až 12 V, max. odběr 2 W;
- rozhraní LAN 10BaseT;
- VFO nastavitelné v rozmezí 430 až 440 MHz;
- výstupní výkon 10 mW;
- mezi podporované systémy dstar patří DPlus (REF), Dextra (XRF) a DCS;
- rozměry 6 x 9 x 3 cm.

• • •

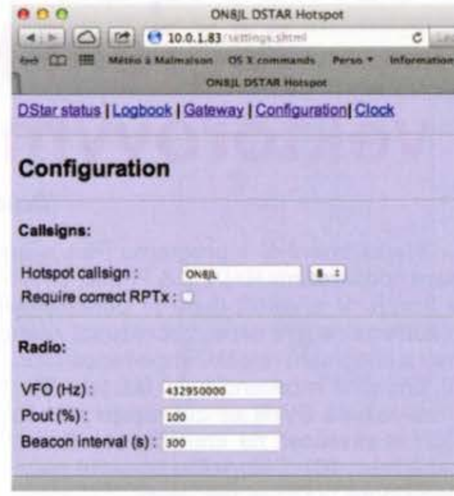
Tím se oklikou dostáváme k další zajímavé možnosti, jak využívat dstarové sítě. Jedná se o „zájmové kroužky“, které se konají po celém světě a slouží k setkávání lidí se stejnými zájmy a výměně zkušeností. Jako příklad bych uvedl:

- raspberry pi net – net zabývající se miniaturním počítačem raspberry;
- kids in amateur radio;
- dstar AMSAT users net;
- různé weather nety.

Kromě technicky zaměřených skupin lze nalézt i skupiny, které slouží pro zlepšování jazykových dovedností. Za zmínku stojí například Italian nebo Hungarian language net.

Na tyto zájmové skupiny mě upozornil Tomáš, OK1JRA, který sestavuje seznam z veřejných zdrojů a na svých stránkách jej zveřejňuje s možností uložení do google kalendáře. Více naleznete zde:

http://ok0dpl.ponik.net/nets.html



Obr. 2. Webové rozhraní Babystar

Druhé setkání příznivců dstar

Po prvním setkání, které se konalo na Vysočině nedaleko Křemešníku (PE-AR 5/2013), bylo jasné, že to nebude trvat dlouho a někde se opět setkáme. Tentokrát volba padla na lyžařskou boudu v Krkonoších (obr. 3), kde se nachází čerstvě zdigitalizovaný převaděč OK0BCA.

Pár lidí dorazilo už v pátek 11. 10., ale většina osazenstva přijela až v sobotu 13. 10. 2013. Na programu byla jediná přednáška od Ivana, OK1TPW (obr. 4), takže se spíš jednalo o společenskou akci než o technické setkání, jako tomu bylo na Křemešníku. Díky tomu hodně účastníků dorazilo včetně svých ratolestí. Jelikož se akce líbila, očekáváme její pokračování...



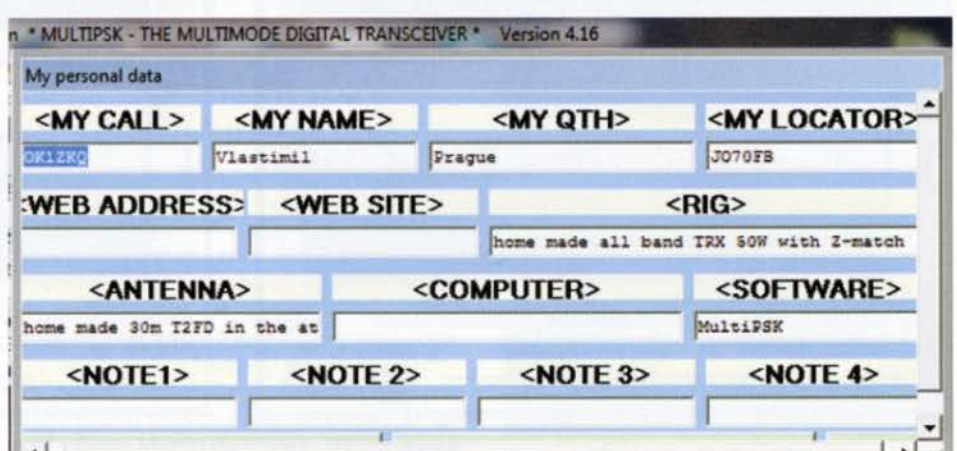
Obr. 3. Lyžařská bouda v Krkonoších, QTH převaděče OK0BCA



Obr. 4. Ivan, OK1TPW, při přednášce o dstaru

---

a barevnými čarami vykreslena jednotlivá spojení, v jedné z tabulek najdeme spojení vypsána i se vzdáleností a dalšími údaji, můžeme si zobrazit aktivitu jen ve vybraném pásmu. Je to vhodný provoz pro toho, kdo má málo času. Stačí se občas podívat, jaká spojení náš transceiver s pomocí počítače navázal. Používá se speciální úzkopásmová kmitočtová modulace, autorem je americký radioamatér Joe Taylor, K1JT, nositel Nobelovy ceny za fyziku. Vysílané výkony jsou nízké, maximálně v jednotkách wattů.



Obr. 6. Okno osobních údajů

Měření KV antén vektorovým wattmetrem

(Dokončení)

Nejzajímavější v programu Plot jsou beze sporu režimy R+jX, Z & Phase, SWR a Smith. V prvních dvou je obrazovka rozdělena na dvě okna, zobrazující reálnou a imaginární složku impedance (obr. 8), případně impedanci a její fázi (obr. 9).

V režimu SWR se zobrazuje průběh ČSV v závislosti na kmitočtu v jediném okně (obr. 10). Tuto volbu budeme pravděpodobně používat nejčastěji.

Zobrazení Smithova diagramu je spíš ilustrativní (obr. 11). Program pouze zobrazuje, pracovat s diagramem můžeme jen tak, že ho vytiskneme, vezmeme tužku, pravítko a kružítko a vzpomeneme si, jak jsme to dělali v dobách minulých.

Program Plot však umožňuje exportovat data ve standardním formátu CSV, který lze – většinou po úpravách – importovat do nějakého CAD programu a ladění antény, příp. návrh přizpůsobovacích obvodů udělat v něm.

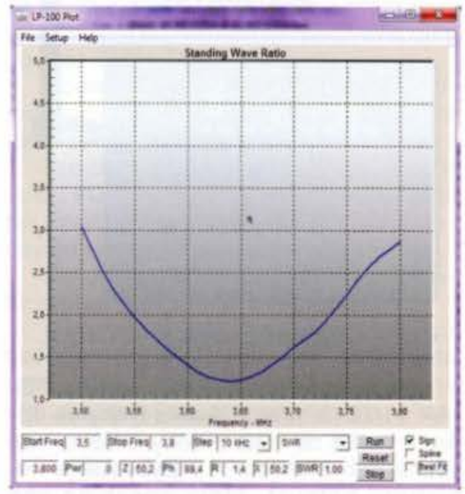
Zbývající režimy (RHO, RL a Power) zobrazují průběhy koeficientu odrazu, útlumu odrazu a výkonu v závislosti na kmitočtu. Plot rovněž umožňuje uložit grafické výstupy ve formátu WMF (Windows MetaFile), BMP, JPG a PNG. Výchozí velikostí obrázku je 1000 x 828 bodů.

Program Plot není příliš kvalitní. Působí celkově nedotaženým dojmem a jsou v něm chyby, např. pokud při zadávání desetinných míst nepoužijeme správný symbol, odpovídající lokálnímu nastavení Windows (desetinnou čárku nebo desetinnou tečku), program okamžitě spadne. Určování znaménka je rovněž nespolehlivé, ukládání dat ve formátu CSV závisí na zvoleném typu zobrazení a nejsou ukládány veškeré naměřené hodnoty.

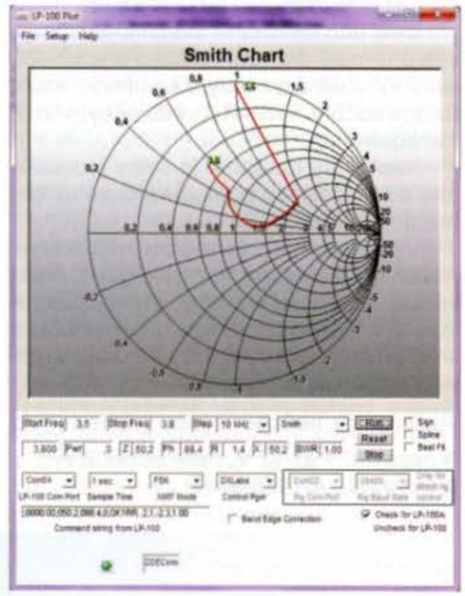
Dalším programem, spolupracujícím s LP-100A, je PolarPlot autora G4HFQ [4]. Slouží ke snímání vyzařovacích diagramů antén. Měřená anténa se zapojí do vstupu wattmetru, přepnutého do režimu měření síly pole, směrový vazební člen se zde nepoužívá. V okolí měřené antény (ve vzdálenosti asi 10 λ) je umístěna pomocná vysílací anténa. Měřená anténa se otáčí při současném snímání úhlu natočení. Do počítače s programem PolarPlot se přivádí výstup z wattmetru LP-100A a údaj o natočení antény, PolarPlot pak vykreslí vyzařovací diagram.

Součástí dodávky jsou programy VCP, Plot, Terminal a MCLoader, kalibrace NIST na 11 pásmech a neomezená podpora veškerého software a firmware. Svojí cenou 440 USD je vektorový wattmetr LP-100A srovnatelný s ručními analyzátory střední třídy. Oproti nim má však mnohem širší možnosti použití, neboť může být používán pro běžná provozní měření jako běžný reflektometr a tím se stát běžnou součástí hamshacku. V kombinaci s QRP transceiverem a noteboookem se stane ideálním pomocníkem pro měření v terénu. Slabým místem tohoto přístroje je software, které je pouze pro Windows (většina analyzátorů impedance je programově vybavena pro více platforem), celkový dojem kazí i nekvalitní program Plot. Lze však předpokládat, že vznik dalších programů, podporujících LP-100A, je jen otázkou času, pak se tento vektorový wattmetr stane jedním z nejlepších přístrojů pro impedanční měření antén.

RR



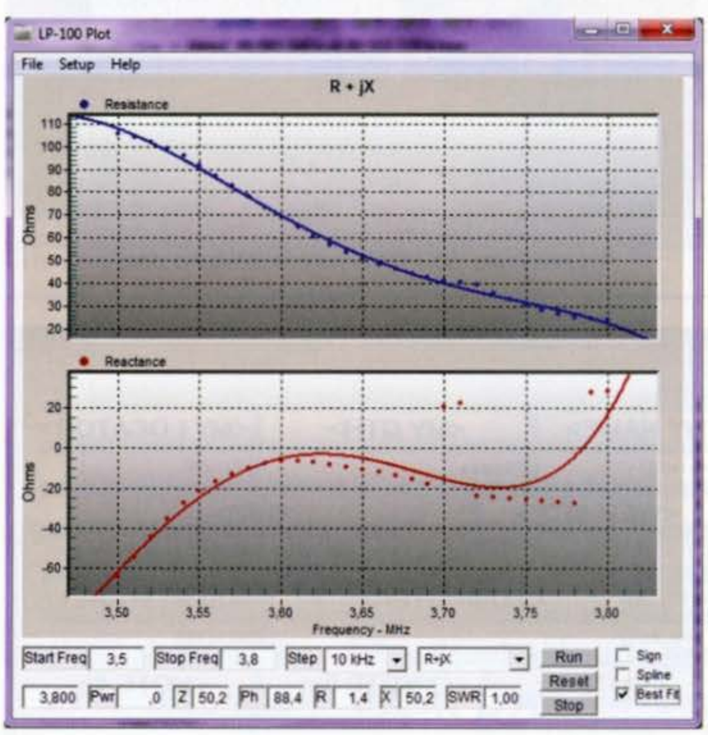
Obr. 10. Program Plot v režimu SWR



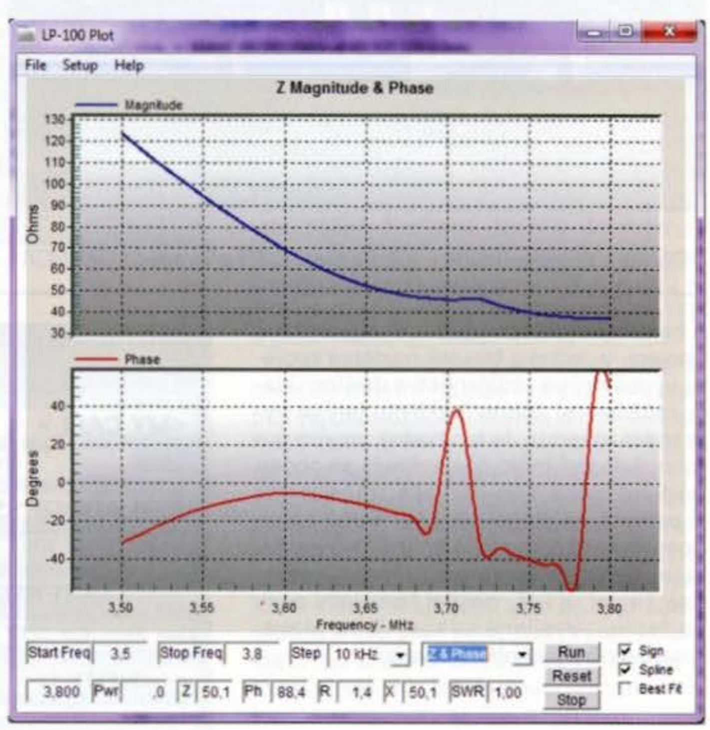
Obr. 11. Program Plot v režimu Smith

Prameny

[4] *Freeth, G., R., G4HFQ:* PolarPlot, *http://www.g4hfq.co.uk/*

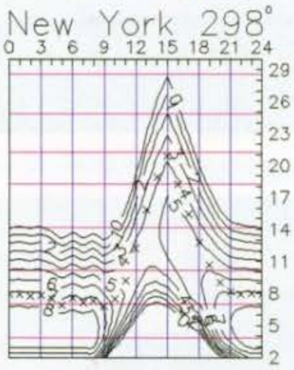


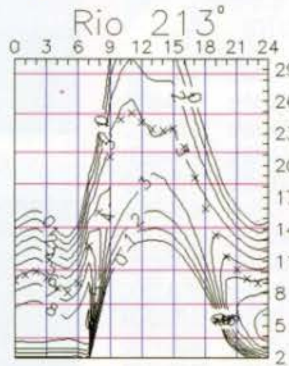
Obr. 8. Program Plot v režimu R+jX

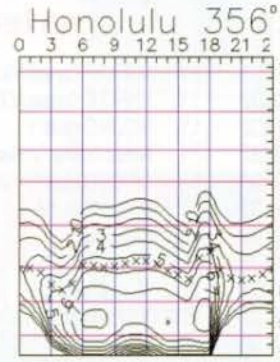


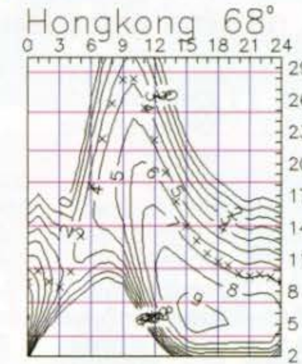
Obr. 9. Program Plot v režimu Z & Phase

Předpověď podmínek šíření KV na prosinec









Zlepšení podmínek šíření krátkých vln v polovině října, včetně četných hezkých otevření desetimetrového pásma, pro nás bylo příjemným potvrzením opětovně stoupající sluneční aktivity. Intenzita slunečního rentgenového záření klidného Slunce se mění o několik řádů (viz *http://www.swpc.noaa.gov/rt_plots/xray_5m.html*), v minimu cyklu bývá kolem 10^{-8} W/m^2 (třída A) a nyní je většinou v řádu 10^{-7} W/m^2 (tř. B). Při menších erupcích stoupá nad 10^{-6} W/m^2 (tř. C), při velkých nad 10^{-4} W/m^2 (tř. X) a při největších erupcích i nad 10^{-3} W/m^2. V maximu cyklu může průměrná hladina dosáhnout 10^{-6} W/m^2 (tř. C) i v klidu, což se v minulém cyklu stalo naposledy v roce 2005, poté až v tomto cyklu v březnu, září a listopadu 2011, v lednu, březnu a červenci 2012, v lednu, květnu, říjnu a listopadu 2013. V říjnu to bylo velmi příhodně pár týdnů po rovnodennosti a za klidného stavu magnetického pole Země, a tak vznikla četná otevření DX až po pásmo 28 MHz ve dnech od 17. 10. (jakmile se ionosféra vzpamatovala z masivních poruch 14. – 15. 10.).

K dalšímu vývoji jsme dostali následující průměrná čísla skvrn pro prosinec: SWPC R = 79,1 ±8, IPS R = 44,8, SIDC R = 57 s použitím klasické metody a R = = 76 podle metody kombinované a Dr. Hathaway uvádí R = 64. Pro naši předpověď použijeme (stejně jako před rokem, kdy ale byla skutečnost níže) číslo skvrn R = 73, odpovídající slunečnímu toku SF = = 121 s.f.u.

Počínaje dny kolem rovnodennosti se zlepšovaly podmínky šíření KV, obvykle po zvýšení sluneční aktivity a při kladných fázích poruch (například 8. 10., 12. 10. večer a 14. 10.). Nezřídka následovala zhoršení v záporné fázi poruch, patrně nejhlubší 15. 10., kdy kritické kmitočty f_0F_2 odpovídaly hlubokému minimu jedenáctiletého cyklu (např. v pásmu 40 m vůbec nezmizelo pásmo ticha).

V prosinci sice očekáváme poněkud vyšší sluneční aktivitu, ale protože máme na severní polokouli zimu a dny jsou krátké, její důsledky v ionosféře nebudou tak znatelné. Intervaly otevření na kratších pásmech sice budou krátké, delší pásma nám to ale mohou vynahrazovat.

Průměrné indexy aktivity Slunce a magnetického pole Země za říjen byly změřeny a vypočteny takto: sluneční tok 132,3 s.f.u., číslo skvrn R = 85,6 a index geomagnetické aktivity z observatoře Wingst A = 8,2. Dosadíme-li poslední R do vzorce pro vyhlazený průměr, dostáváme za duben 2013 R_{12} = 57,8.

OK1HH

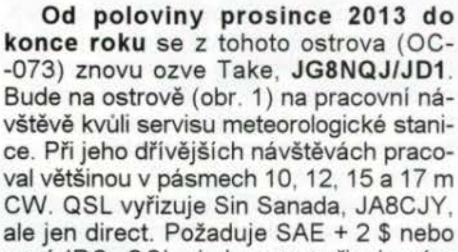
Radioamatérské expedice na přelomu roků 2013/2014

Korejský ostrov Hajo

Kang, DS4DRE, bude aktivní až **do konce roku 2013** z tohoto ostrova (IOTA AS-060) ve skupině Cholla-nando Province pod značkou **DS4DRE/5**. Pracuje převážně na pásmech od 80 do 10 m CW a SSB. Jako zařízení používá jen 100W transceiver, vertikální antény a několik drátových antén pro spodní pásma. Kang bude vyřizovat QSL po návratu domů, a to jak direct, tak via bureau. Direct QSL na jeho domovskou adresu + SAE a 2 $ nebo nový IRC platný do roku 2017.

Minami Torishima

Od poloviny prosince 2013 do konce roku se z tohoto ostrova (OC-073) znovu ozve Take, **JG8NQJ/JD1**. Bude na ostrově (obr. 1) na pracovní návštěvě kvůli servisu meteorologické stanice. Při jeho dřívějších návštěvách pracoval většinou v pásmech 10, 12, 15 a 17 m CW. QSL vyřizuje Sin Sanada, JA8CJY, ale jen direct. Požaduje SAE + 2 $ nebo nový IRC. QSL via bureau vyřizuje sám Taka, JG8NQJ (obr. 2). Log bude uveřejněn po návratu domů na: *http://dx.qsl.net/cgi-bin/log form.cgi?jd1-jg8nqj*



Obr. 1. Marcus Island v souostroví Minami Torishima



Obr. 2. QSL-lístek z Minami Torishimy

Temotu

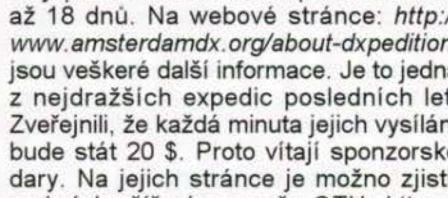
Sigi, DK9FN, navštíví od poloviny prosince ostrov Nendo (OC-100) v provincii Temotu, Šalamounovy ostrovy. Bude činný pod značkou **H40FN do 6. ledna 2014** na všech KV pásmech CW a SSB. Většinou používá transceiver IC-7000 a malý 400W zesilovač. Sigi bude tentokráte vyřizovat QSL via bureau za tuto expedici sám.

Ostrov Amsterdam

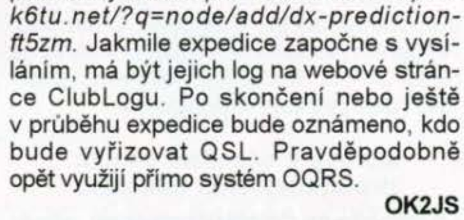
Největším hitem začátku roku 2014 je dlouho připravovaná expedice na tento odlehlý ostrov (AF-002, obr. 3) v jižní části Indického oceánu. Velká mezinárodní expedice se na ostrově vylodí pravděpodobně **kolem 24. ledna 2014**. Plavit se budou na známé lodi Braveheart (obr. 4) z přístavu Fremantle v Austrálii.

Vylodění proběhne na severním pobřeží blízko francouzské základny s názvem Base Martin de Vivies. Skupina pak bude z ostrova vysílat ze dvou stanovišť. Vybavení expedice je výborné. Pracovat mají pod značkou **FT5ZM** po dobu asi 15 až 18 dnů. Na webové stránce: *http://www.amsterdamdx.org/about-dxpedition/* jsou veškeré další informace. Je to jedna z nejdražších expedic posledních let. Zveřejnili, že každá minuta jejich vysílání bude stát 20 $. Proto vítají sponzorské dary. Na jejich stránce je možno zjistit podmínky šíření pro vaše QTH: *https://k6tu.net/?q=node/add/dx-prediction-ft5zm*. Jakmile expedice započne s vysíláním, má být jejich log na webové stránce ClubLogu. Po skončení nebo ještě v průběhu expedice bude oznámeno, kdo bude vyřizovat QSL. Pravděpodobně opět využijí přímo systém OQRS.

OK2JS



Obr. 3. Logo expedice FT5ZM



Obr. 4. Loď Braveheart

KV

Kalendář závodů na prosinec a leden (UTC)

6.-8.12.	ARRL 160 m Contest	CW	22.00-16.00
7.12.	SSB liga	SSB	06.00-08.00
7.-8.12.	TOPS Activity 3,5 MHz	CW	16.00-16.00
9.12.	Aktivita 160	CW	20.30-21.30
14.12.	OM Activity	CW/SSB	05.00-07.00
14.-15.12.	ARRL 10 m Contest	CW+SSB	00.00-24.00
14.-15.12.	28 MHz SWL Contest	SWL	00.00-24.00
14.-15.12.	EPC Ukraine	PSK	16.00-16.00
14.-15.12.	International Naval	MIX	16.00-16.00
20.12.	Russian 160 m Contest	MIX	20.00-24.00
21.12.	OK DX RTTY Contest	RTTY	00.00-24.00
21.-22.12.	Croatian CW Contest	CW	14.00-14.00
26.12.	Vánoční DARC Xmas	CW+SSB	08.30-11.00
28.12.	RAC Canada - zimní	MIX	00.00-24.00
29.12.	RAEM	CW	00.00-12.00
1.1.	AGB New Year	CW+SSB	00.00-01.00
1.1.	HA Happy New Year	CW+SSB	00.00-21.00
1.1	SARTG New Year	RTTY	08.00-11.00
1.1.	New Year AGCW	CW	09.00-12.00
4.1.	SSB liga	SSB	06.00-08.00
4.-5.1.	ARRL RTTY Roundup	DIGI	18.00-24.00
4.-5.1.	EUCW 160 m Contest	CW	20.00-07.00
5.1.	Provozní aktiv KV	CW	06.00-07.00
6.1.	Aktivita 160	SSB	20.30-21.30
11.1.	OM Activity	CW/SSB	05.00-07.00
11.1.	„Starý" Nový rok	CW+SSB	05.00-09.00
12.1.	DARC 10 m Wettbewerb	MIX	09.00-10.59
12.1.	YL-OM Midwinter	CW+SSB	10.00-14.00
13.1.	Aktivita 160	SSB	20.30-21.30
18.1.	LZ open Contest	CW	00.00-04.00
18.-19.1.	HA DX Contest	CW+SSB	12.00-12.00
18.-19.1.	NA QP	SSB	18.00-06.00
24.-26.1.	CQ WW 160 m DX Contest	CW	22.00-22.00
25.-26.1.	French DX (REF)	CW	06.00-18.00
25.-26.1.	BARTG RTTY Sprint	RTTY	12.00-12.00
25.-26.1.	European Comm. (UBA)	SSB	13.00-13.00

Podmínky většiny závodů uvedených v tomto kalendáři najdete česky na internetové adrese ***www.aradio.cz***. Aktuálně je možné zkontrolovat jejich platnost např. na adrese *www.sk3bg.se*, *www.qrz.ru* nebo také na *www.arrl.com/contest/*.

Důležité upozornění

Nezapomeňte, že ARRL přijímá elektronické deníky jen v CABRILLO formátu, ve kterém nezapomeňte doplnit v hlavičce řádek „ARRL SECTION: DX", nebo „papírové" deníky zaslané poštou

Adresy k odesílání deníků prostřednictvím internetu

(Zkontrolujte na stránkách pořadatelů, adresy se často mění těsně před závodem; upozorňujeme na novější adresy u závodů TOPS a Croatian.)

ARRL 160 m: *160meter@arrl.org*
1,8 MHz RSGB: přes robota na *www.rsgbcc.org/cgi-bin/hfenter.pl*
28 MHz SWL: *NL290@veron.nl*
ARRL 10 m: *10meter@arrl.org*
CQ WW CW: *cw@cqww.com*
Croatian: *9acw@9acw.org*
HOT Party: *hot@qrpcc.de*
Int. Naval: *sandro_i7ale@alice.it*
LZ open: *LZ1GL@yahoo.com*
OK-DX RTTY: *okrtty@crk.cz*
OM Activity: *omactivity@gmail.com*
RAC: *canadawinter@rac.ca*
RAEM: *raem@srr.ru*
Russian 160 m: *contest@radio.ru*
TOPS: *yo2rr@clicknet.ro*
Vánoční: *xmas@dxhf.darc.de*

QX

VKV

Kalendář závodů na leden (UTC)

1.1.	VHF-UHF Contest AGCW	144 MHz	14.00-17.00
1.1.	VHF-UHF Contest AGCW	432 MHz	17.00-18.00
1.1.	MOON Contest [1])	144 MHz	19.00-21.00
7.1.	Nordic Activity Contest	144 MHz	18.00-22.00
8.1.	MOON Contest [1])	432 MHz	19.00-21.00
9.1.	VKV aktivita; NA	50 MHz	18.00-22.00
11.1.	FM Pohár	145 a 432 MHz	09.00-11.00
11.1.	Mistr. ČR dětí [2])	145 a 432 MHz	09.00-11.00
14.1.	VKV aktivita; NA	432 MHz	18.00-22.00
16.1.	VKV aktivita; NA	70 MHz	18.00-22.00
19.1.	Provozní aktiv	144 MHz-76 GHz	08.00-11.00
19.1.	Mistr. ČR dětí [2])	144 a 432 MHz	08.00-11.00
19.1.	DUR Activity Contest	1,3 GHz a výše	08.00-11.00
21.1.	VKV aktivita; NA	1,3 GHz	18.00-22.00
28.1.	VKV aktivita; NA	mikrovlnná pásma	18.00-22.00

[1]) Hlášení na: *ok2vbz.waypoint.cz/mc/*
[2]) Hlášení na: OK1OHK

Pozvánka k Vánočnímu závodu





Jak jsme vás informovali v loňském roce (v PE-AR 6 a 9/2012), Hanka, OK1HCW, a Martin, OK1MCW, spolu uzavřeli sňatek. Na obrázku jsou se synem Honzou, OK1ZY, a třemi mazlíčky (zleva) Korálkem, Knoflinkou a Kvítkem. Jejich radioamatérské aktivity se zdárně rozrůstají: nyní založili rodinný radioklub se značkou OK1KCW a pro závody ještě OK5N. Už to vyzkoušeli v letošním listopadovém Marconi Memoriálu, nyní se připravují na Vánoční závod.

*Připomínáme, že **Vánoční závod** se koná na Štěpána, **26. prosince 2013** ve dvou etapách **v pásmu 144 MHz**.*

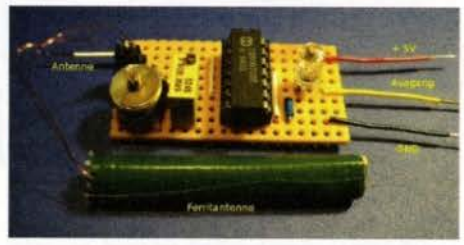
OK1DVA

55 let provozu DCF77

V Evropě nyní poslouchá nepřetržitě více jek 50 milionů přijímačů signál, šířený vysílačem, jehož antény jsou umístěny asi 25 km jihovýchodně od Frankfurtu/M, v katastru obce Mainhausen. Že to není možné? Je – jinak bychom museli předpokládat, že si své rádiem řízené hodiny zapínáte jen v okamžiku, kdy chcete znát přesný čas. Podobně jako pro náš vysílač v Poděbradech (dnes je pochopitelně jeho ohromné pole rhombických antén zlikvidované) i pro DCF77 byla vybrána lokalita s výbornými vlastnostmi země, rovina s vysokou hladinou spodních vod, což napomáhá dobrému šíření vysílaného signálu.



Obr. 1. Antény vysílačů DCF



Obr. 2. Přijímač signálů DCF od Martina Müllera (www.elektronik-labor.de)

Oficiálně byl vysílač DCF77 na kmitočtu 77,5 kHz spuštěn 1. 1. 1959, i když již předtím probíhaly zkoušky a od října 1958 regulární zkušební vysílání. Značku DCF77 má vysílač proto, že D – leží v Německu, C – pracuje v dlouhovlnném rozsahu, F – lokalita je poblíž Frankfurtu a 77 je v tomto případě vysílací kmitočet v kHz.

Vysílač pracoval původně s výkonem jen 12,5 kW, dnes je vyzařovaný výkon 50 kW. V okolí jsou ještě další vysílače se značkou DCF: DCF42 na 123,7 kHz, DCF49 na 129,1 a DCF60 na 140,3 kHz, existuje ještě vysílač DCF39 na 139 kHz poblíž Magdeburu, ale ty všechny slouží jiným účelům. Do roku 1969 se o vysílač či o jeho využití dělily dvě instituce. Spolkový fyzikálně-technický ústav, který tři hodiny denně, a to jen v pracovní dny přenášel časové signály a normálový kmitočet. Po zbytek času vysílač využívalo k přenosu sportovních zpráv pro redakce časopisů DSV německé sportovní vydavatelství. Od prosince 1969 se vysílání prodloužilo na 16 hodin denně a od 1. 9. 1970 je využíván pouze pro přenos časového signálu na 77,5 kHz.

V roce 1998 proběhla rekonstrukce. Signál začal vysílat nový polovodičový vysílač o výkonu 50 kW do 150 m vysoké vertikální antény s kapacitním kloboukem. Původní vysílač s 200 m vysokou anténou je však stále pro případ poruchy nového zařízení připraven „zaskočit" a kdykoliv jej může zastoupit. Před třemi lety byly také rekonstruovány a nově vybaveny prostory, odkud přicházejí informace o přesném čase. V klimatizovaném prostředí pracují troje atomové hodiny, takže vysílání časového signálu je takto trojnásobně jištěno a prakticky vylučuje vyslání chybného údaje.

Přenos časového signálu se provádí pomocí amplitudové a fázové modulace během 15. až 58. sekundy v každé minutě. Chybějící modulace v 59. sekundě oznamuje, že začne nová minuta. V 1. až 14. sekundě se v budoucnu předpokládá vysílání varovného signálu pro případ nějaké katastrofy, nové modely hodin by pak mohly takovou situaci ohlašovat. Zatím tento čas využívá firma Meteo Time k přenosu informací o počasí na meteorologické stanice.

Podle článku Haralda Kuhla „Zeichen der Zeit - 50 Jahre DCF77" v časopise Funkamateur 12/08 volně zpracoval

QX




DVD
Amatérské
1952 až 1995
RADIO
Naskenované ročníky časopisu Amatérské Radio
(řada A, B, přílohy i RK) ve formátu .pdf.
2007 © AMARO spol. s r. o.


DVD
AMARO
1996 až 2010
RADIOAMATÉR
Elektronik
Elektronik 1949 až 1951
Radioamatér
1945 až 1948
2011 © AMARO spol. s r. o.

CENÍK INZERCE (černobílá/barevná - Kč bez DPH)

celá strana 171 x 264 mm **19.600/23.520 Kč**	1/2 strany 171 x 130 mm **9.800/11.760 Kč**	2/3 strany 112 x 264 mm **13.060/15.670 Kč**
1/3 strany 171 x 85 mm, 54 x 264 mm, 112 x 130 mm **6.530/7.830 Kč**	1/4 strany 171 x 63 mm, 83 x 130 mm **4.900/5.880 Kč**	1/6 strany 112 x 63 mm, 54 x 130 mm **3.260/3.910 Kč**
1/9 strany 54 x 85 mm **2.170/2.600 Kč**	1/12 strany 54 x 63 mm **1.630/1.950 Kč**	**Specifické rozměry po dohodě 44/53 Kč/cm²** **Banner na www. aradio.cz 5.000 Kč/měsíc.**

Obálka: vnitřní strana: 43.000 Kč, IV. strana: 53.000 Kč.

Slevy při opakované inzerci

Ve 3 a více číslech se sazba snižuje o........................ 5 %
V 6 a více číslech se sazba snižuje o......................... 10 %
Při celoroční inzerci se sazba snižuje o..................... 20 %

Podklady pro inzerci přijímáme ve výstupních formátech PDF, JPG v rozlišení 150 LPI (300 DPI) na adrese **inzerce@aradio.cz**

Kontakt: AMARO, spol. s r. o., Karlovo nám. 30, 120 00 Praha 2; tel. 257 317 313; e-mail: pe@aradio.cz

Seznam inzerentů v PE 12/2013

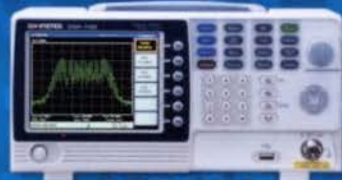
VÁNOČNÍ SLEVA - 5% z uvedených cen

Sleva platí pro čtenáře časopisu Praktická elektronika do 31.12.2013



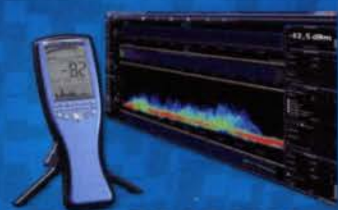
DSA815/815-TG
- spektr. analyzátor 9kHz ~ 1,5GHz
- RBW: 100Hz; DANL: -135dB
- 1,5GHz tracking gen. (DSA815-TG)
- LAN/USB, VGA, GPIB (opt.)

DSA815 : 29 920,-Kč
DSA815-TG : 33 570,-Kč



GSP-730
- spektr. analyzátor 0,15 ~ 3GHz
- RBW: 30kHz; DANL: <-100dB
- 3 stopy v odlišných barvách
- USB host/device; RS-232

25 340,-Kč



HF-60100V4
- spektr. analyzátor 1 ~ 9,4GHz
- RBW: 1kHz (200 Hz - opt.)
- DANL: <-155dB (-170dB - opt.)
- AM/FM/PM/GSM; rozhr. USB

54 080,-Kč



GDS-2102A
- dosvitový (VPO) 100MHz osciloskop
- 2 kanály; 2GSa/s; 1mV~10V/d.
- 1ns~100s/d.; paměť 2M bodů
- log. analýza 8/16 kanálů (opt.)
- trigger a dekodér sér. sběrnic (opt.)
- rozhraní USB (LAN/GPIB - opt.)

27 560,-Kč



DS1102E
- digitální osciloskop DC ~ 100MHz
- 2 kanály; 1GSa/s/kanál; 2mV~5V/d.
- 2ns~50s/d.; USB, RS-232

9 900,-Kč



DS1074Z/1074Z-S
- digitální osciloskop DC ~ 70MHz
- 4 kanály; 1GSa/s/kanál; 1mV~10V/d.
- 5ns~50s/d.; paměť 12M bodů
- 2-kanál. 25MHz generátor (DS1074Z-S)
- LAN, USB, AUX, USB-GPIB (opt.)

DS1074Z : 12 150,-Kč
DS1074Z-S : 16 983,-Kč



AFG-2105
- generátor libovolných průběhů
- 1 kanál; 0,1Hz ~ 5MHz
- vzorkování 20MSa/s; rozliš. 10bitů
- rozlišení 0,1Hz; čítač do 150MHz
- AM/FM/FSK; rozmítání
- rozhraní USB

8 850,-Kč



APPA 703
- digitální LCR měřič
- měří L, C, R, D, Q, EsR, Θ
- test. frekvence 0,1~100kHz
- základní přesnost 0,2%
- software + plné příslušenství

6 990,-Kč



DG1022
- generátor libovolných průběhů
- 2 kanály; 1µHz ~ 20MHz
- vzorkování 100MSa/s; rozliš. 14bitů
- rozlišení 1µHz; čítač do 200MHz
- AM, FM, PM, FSK, rozmítání, burst
- paměť 4k bodů; USB

9 490,-Kč



DG4102
- generátor libovolných průběhů
- 2 kanály; 1µHz ~ 100MHz
- vzorkování 500MSa/s; rozliš. 14bitů
- rozlišení 1µHz; čítač do 200MHz
- AM, FM, PM, ASK, FSK, PSK, OSK, BPSK, QPSK, 3FSK, 4FSK, PWM
- paměť 16k bodů; USB, LAN

21 150,-Kč



MS6100
- multifunkční čítač 10Hz až 1,3 GHz
- displej 8 1/2 dig.; 2 vstupní kanály
- DH, auto test, velká přesnost
- počítání impulzů (TOTAL)
- měření frekvence i periody

2 900,-Kč



APPA 505
- přesný multimetr (od 0,015%)
- U, I, R, C, T, f, střída, spojitost
- záznam 20 000 hodnot
- rozhraní USB, RS-232
- veškeré příslušenství v ceně

6 990,-Kč



MS8229
- multifunkční multimetr
- měří U, I, R, T, C, f, RH, Lux, dB, DH, dioda, spoj.
- podsvíc. displej 3 3/4 dig.
- automat. volba rozsahů
- CAT II 1000V; CAT III 600V

1 755,-Kč



LF-8800
- pájecí a odpájecí systém
- pájení: 150 ~ 480°C
- odpájení: 300 ~ 450°C
- spínání v nule; odsávačka (1,5s)
- odsávač splodin
- horkovzdušné pájení (pero HAP80 - opt.)

9 900,-Kč



GVT-417B
- 1-kanálový multimetr
- rozsahy 300µV ~ 100V -70dB ~ +40dB
- při frekvenci 10Hz ~ 1MHz
- přesnost 3% z rozsahu
- impedance 1MΩ/40pF

6 450,-Kč



DP832
- tříkanálový programovatelný zdroj
- 2 x 0~30V/0~3A, 1 x 0~5V/0~3A
- zvlnění <350 µVrms/2mVpp
- rozlišení 10mV (opt. 1mV)/1mA
- USB (opt. LAN, RS232, GPIB)

8 590,-Kč

Uvedené ceny jsou bez DPH!

micronix®
Profesionální měřicí technika

ČR: Antala Staška 33a, 140 00 Praha 4, tel.: 225 282 703, fax: 225 282 724, merici@micronix.cz, www.micronix.cz
SR: Jegorovova 37, 974 01 Banská Bystrica, tel.: 00421 48 47257 30, fax: 00421 48 47257 39, e-mail: meracia@micronix.sk
Púchovská 8 - budova ASV, 831 06 Bratislava, tel.: 0905 917 301, e-mail: bratislava@micronix.sk, www.micronix.sk